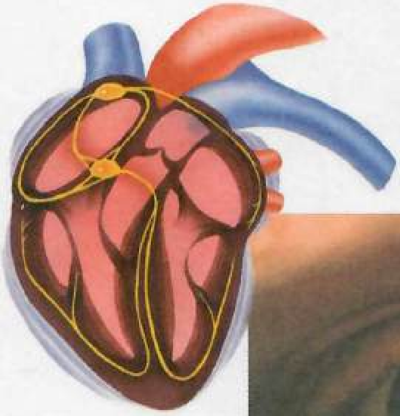
БИОЛОГИЯ

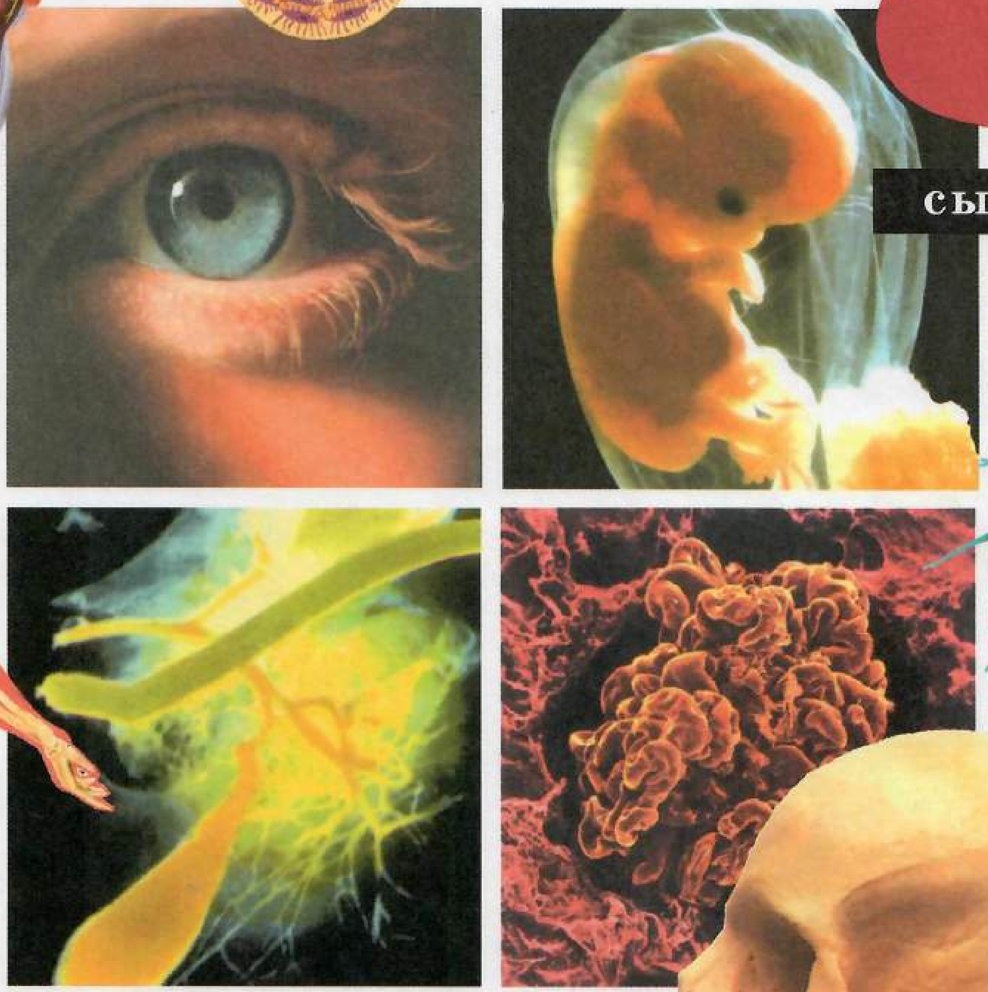
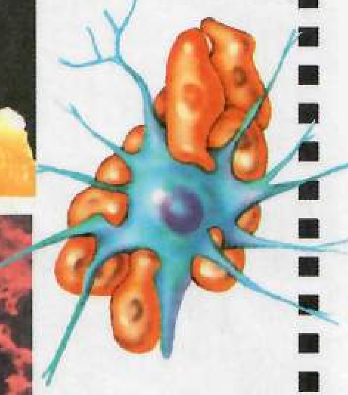
КЕШЕ

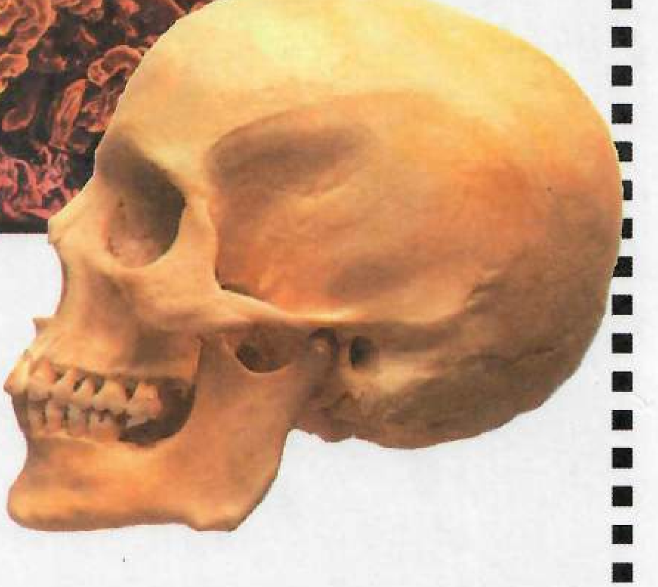
Н.И. СОНИН, М.Р. САПИН

8

сыйныф





ДРОФА

Н.И. СОНИН, М.Р. САПИН

БИОЛОГИЯ

КЕШЕ

8

сыйныф

ТАТАР УРТА
ГОМУМИ БЕЛЕМ МӘКТӘПЛӘРЕ
ӨЧЕН ДӘРЕСЛЕК

РОССИЯ ФЕДЕРАЦИЯСЕ
МӘГАРИФ МИНИСТРЛЫГЫ
ТАРАФЫННАН РӨХСӘТ ИТЕЛГӘН

ТӘРҖЕМӘ
ТАТАРСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
МӘГАРИФ МИНИСТРЛЫГЫ ТАРАФЫННАН
РАСЛАНГАН

КАЗАН · «МӘГАРИФ» НӘШРИЯТЫ · 2002

УДК 373.167.1:611
ББК 28.7я721
С63

Сонин Н. И.

С63 Биология. 8 кл. Человек: Учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / Н. И. Сонин, М. Р. Сапин. — 3-е изд., стереотип. — М.: Дрофа, 2002. — 216 с.: ил.

Охраняется Законом РФ «Об авторском праве и смежных правах». Воспроизведение всей книги или ее части на любых видах носителей запрещается без письменного разрешения издательства.

Сонин Н. И., Сапин М. Р.

С63 Биология. Кеше: Татар урта гомуми белем мәкт. 8 нче с-фы өчен д-лек/Русча 3 нче басмадан Ф. Г. Иштирәкова тәрж. — Казан: Мәгариф, 2002. — 216 б.: рәс. б-н.
ISBN 5—7761—0613—3

БЗ—9(68) —29—02/03

ISBN 5—7761—0613—3 («Мәгариф»)
ISBN 5—7107—4447—6 (ООО «Дрофа»)

© Н. И. Сонин, М. Р. Сапин, 1999
© ООО «Дрофа», 1999
© Татарчага тәрҗемә, «Мәгариф» нәшрияты, 2002

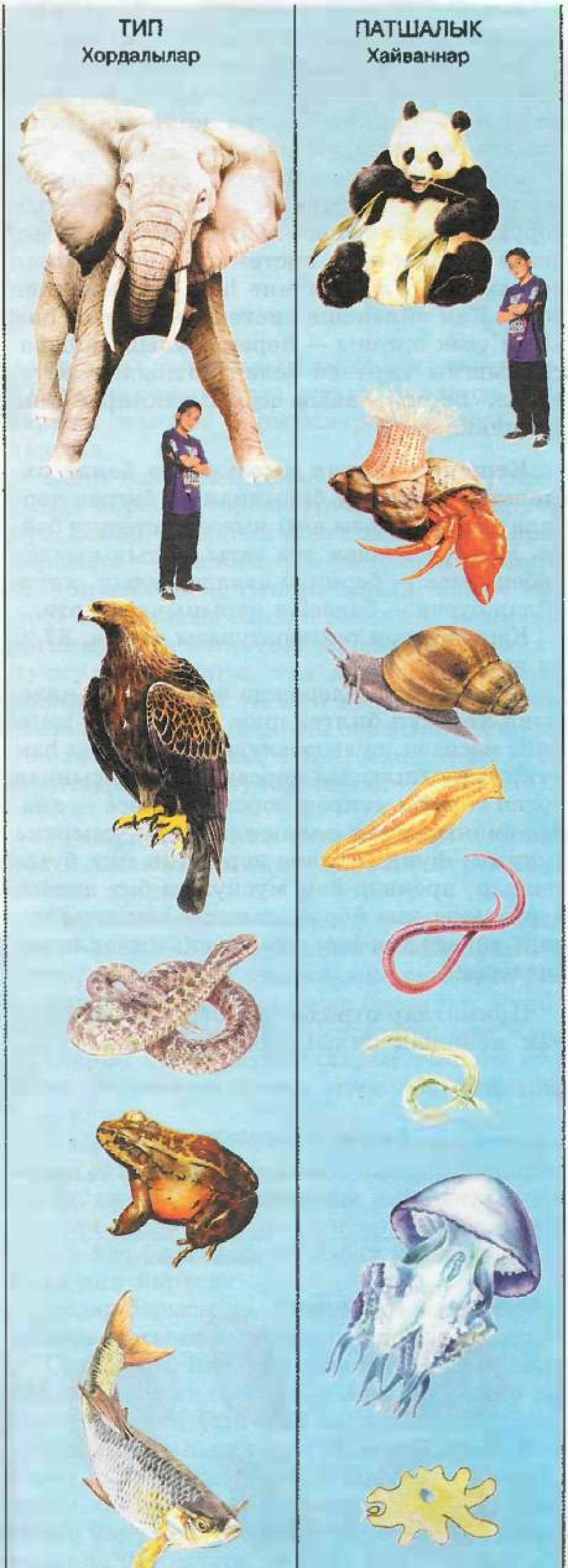
Органик дөнья системасында кешенең токан урыны

Безне чолгап алган дөнья гаять катлаулы. Кеше — аның аерылгысыз бер өлеше. Без яши торган планета да, безнең тәнебез дә бер үк төрле матдәләрдән һәм элементлардан тора. Кеше тәнен, барлык тере организмнардагы кебек, күзәнәк һәм күзәнәкара матдә тәшкил итә. Кеше һәм Җир йөзендәге барлык тере организмнар үзара ырудашлык җепләре белән бәйләнгән.

Безнең һәркайсыбызның эчке һәм тышкы төзелешендә күп уртаклыклар бар. Мондый охшаш үзенчәлекләрне якын һәм ерак бабаларыбыздан нәселдән нәселгә күчә килүе белән генә аңлатырга мөмкин.

Белгәнебезчә, хайваннар дөньясы системасында кешене галимнәр *Хордалылар* тибына, *Умырткалылар* астибына, *Имезүчеләр* классына, *Приматлар* отрядына, *Гоминидлар* семьялыгына, *Кеше* ыругына, *Акыллы кеше* (Homo Sapiens) төренә кертәләр.

Бу очраклы түгел, чөнки кешенең тән төзелешендәге үзенчәлекләр аның хайваннар белән тыгыз бәйләнешен күрсәтә. Шушы үзенчәлекләрнең берничәсен тикшереп үтик.



Кеше — хордалыларның бер вәкиле. Барлык хордалылардагы кебек үк, кешедә дә үсешенең башлангыч стадияләрендә, һич тайпылышсыз, төп скелет — хорда, аның өске өслеге буйлап — нерв көпшәсе, аскы ягында беренчел эчәк ярала.

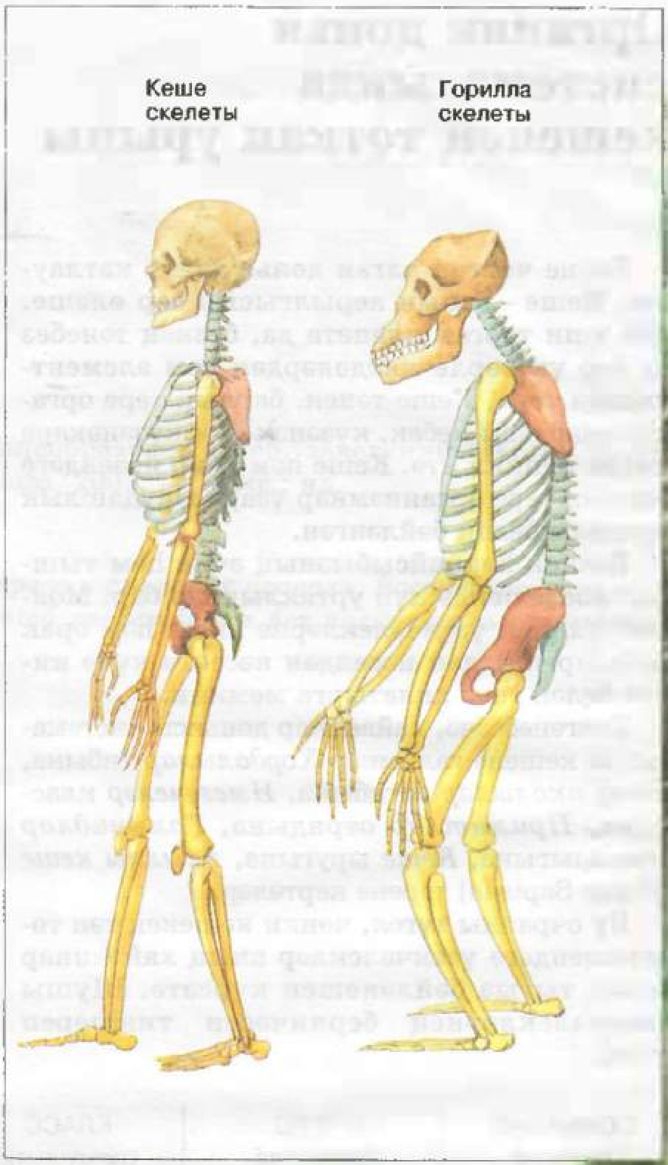
Скелет — ул тәннең терәге. Аның төзелеше кешенең умырткалы хайваннарга якын торуын күрсәтә. Нәкъ хайваннардагы кебек, бездә дә үзәк нерв системасы көпшәсыман төзелешле. Ул арка мие һәм баш миеннән тора. Кан әйләнеше системасы йомык һәм аның үзәк органы — йөрәк. Сулыш аппараты тышкы тирәлек белән йоткылык өсте, бугаз, борын, авыз куышлыклары аша тоташкан.

Кешенең аеруча имезүчеләр белән охшашлыгы зур. Бу барыннан да бигрәк тере бала тудыруга һәм аны имезеп үстерүгә бәйле. Имезүчеләрнең ана заты, хатын-кызлар кебек, озак — берничә атнадан алып, хәтта айлар буена — баласын карынында йөртә.

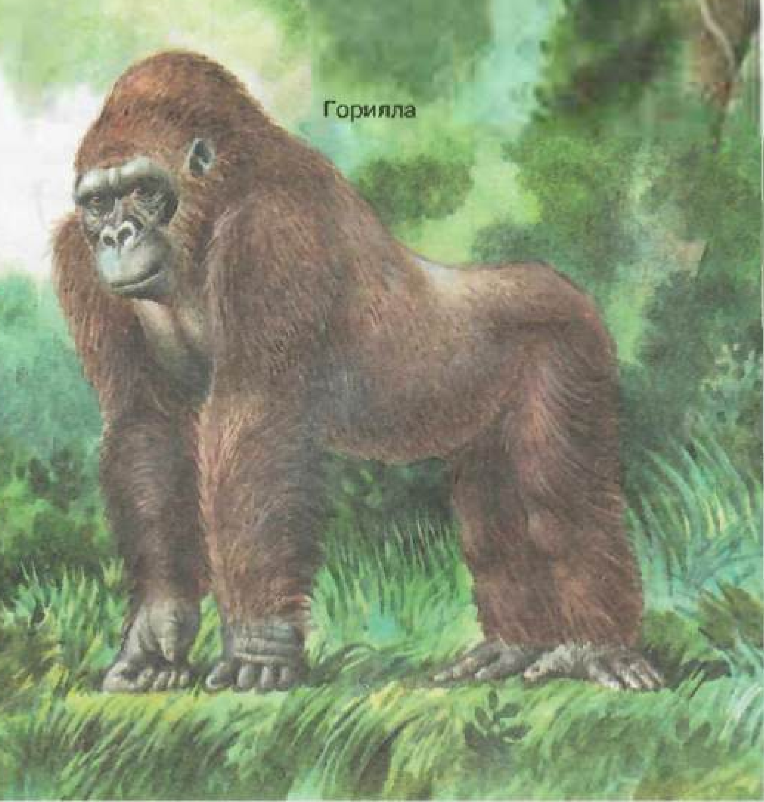
Кешенең тән температурасы даими, 37 °С ка якын.

Аның тән төзелешендә имезүчеләр классына хас күп билгеләрне күрсәтергә мөмкин: мәсәлән, сулыш алуда катнашучы һәм күкрәк куышлыгын корсак куышлыгыннан бүлеп торучы күкрәк-корсак пәрдәсе — диафрагманы; муен өлешендә җиде умыртка булуын; функцияләре аерылган ике буын тешләр; иреннәр һәм мускуллы бит яңагы; дүрт камералы йөрәк; тышкы һәм эчке колак; тиредә төк һәм чәч үсүен; имчәкле сөт бизләрен.

Приматлар отрядының бер вәкиле булараk кешенең очлыклары биш бармаклы.

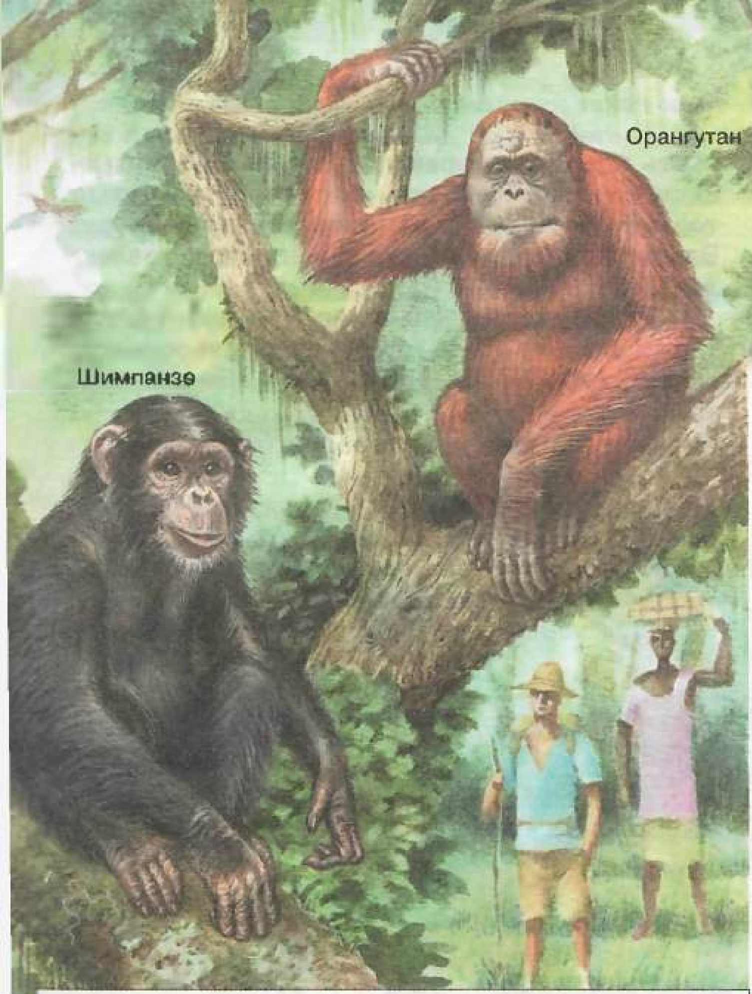


Кешесыман маймыллар



Кешедә рудиментлар

(чагыштыру өчен кош күзе һәм маймыл колагы күрсәтелгән)



Алар яссы тырнаклы һәм бик хәрәкәтчән. Югарыгы очлыкларда, ягъни кулларда баш бармак калган бармакларга каршы урнашкан.

Кеше белән кешесыман маймыллар арасында күренеп торган уртаклыклар аеруча күп. Болар — тышкы үзенчәлекләр (тән пропорциясе — кыска гәүдә һәм озын аяклар; өске иреннәрнең, тышкы борын, колак яфрагы һ. б. ларның охшаш төзелеше, мимика), органнарның эчке төзелешендәге, мимика мускулларындагы, тән япмасындагы охшашлык, шулай ук күп кенә физиологик үзенчәлекләрдәге (канның биологик составы, аксымнар алмашы, ДНК, аксымнар һ. б. структурасындагы) тәңгәллек.

Кешедә атавизмнар

Рудиментлар һәм атавизмнар — кешенең хайваннарга якын торуын күрсәткән мөһим дәлил.

Рудиментлар — кайчандыр безнең бабаларыбызда мөһим функцияне башкарган, ә хәзер, тулысынча яки өлешчә сакланса да, үзенең әһәмиятен югалткан органнар. Рудиментларга койрык умырткалары һәм мускуллары, колак мускуллары, тәндәге куе тупас йон-чәч капламы, муен кабыргалары һ. б. керә.

Хайван билгеләре ачык беленеп торган әдәми зат дөньяга килгән очраклар бар. Мәсәлән, сирәк кенә булса да, койрыклы яки йонлач кеше туа. Безнең ерак бабаларыбызга хас билгеләрнең кабат күренүе *атавизм* дип йөртелә.

Болар барысы да, һичшиксез, кеше белән хайван арасындагы ырудашлыкны күрсәтә.

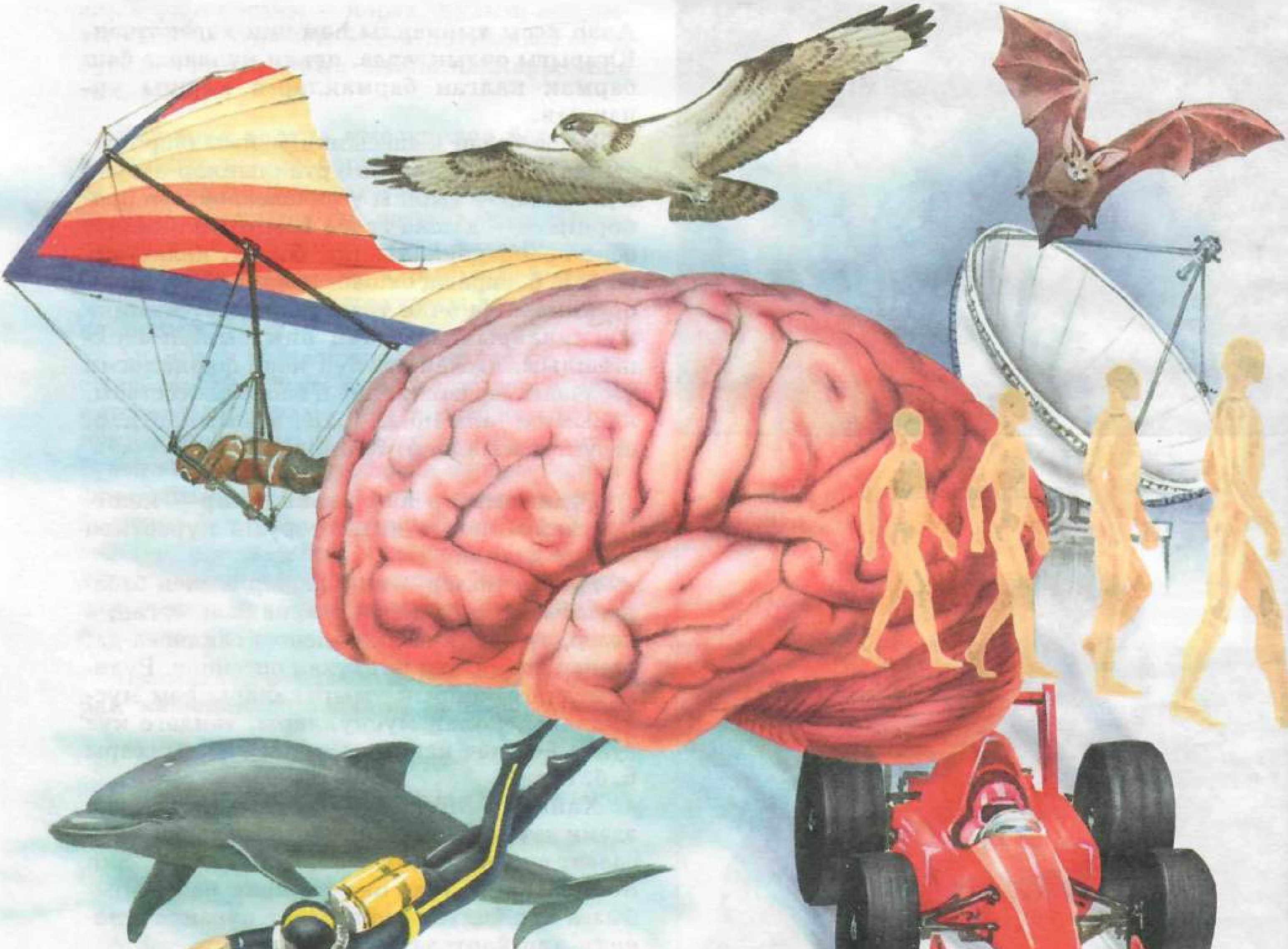
Сүз дә юк, һәм бу аермачык, кеше белән хайван арасында кискен аерымлыклар да бар. Кешенең баш мие катлаулырак төзелешле, һәм аның акыл сәләте, хайванныкына караганда, чагыштыргысыз камил. Кеше югары аңга, сөйләмгә ия, аңа туры басып йөрү хас. Кешенең үзе өчен генә үзенчәлекле билгеләре дә бар. Болар турында дәреслекнең алдагы бүлегеннән укырсыз.

Кешенең көче нәрсәдә?

«Кеше — табигать патшасы» дип әйтүләрен еш ишетергә туры килә. Ни өчен шулай диләр? Югыйсә кешене бик көчле дип әйтеп булмый бит.

Йөгерүче кешене юртак ат бик тиз узып китә. Бөркет бездән күпкә үткенрәк күрә. Тештырнакларыбызны арысланның көчле тырнаклары һәм тешләре, хәтта кеш яисә мәченең гаять күптөрле хәрәкәтләр ясый ала торган, кечкенә генә әйберне дә эләктерергә һәм тотып торырга сәләтле куллар, күләмле тәсле күрү. Әлеге үзенчәлекләр бергә кешегә зур өстенлекләр бирә.

Кешенең нык үсеш алган баш мие — аның төп үзенчәлеге. Баш мие бик зур, аның массасы (якынча 1300—1500 г) тән массасының



тырнаклары һәм вак тешләре белән генә дә чагыштырып булмый. Көч ягыннан без шимпанзедан һәм бигрәк тә леопард, юлбарыс, филдән күпкә калышабыз.

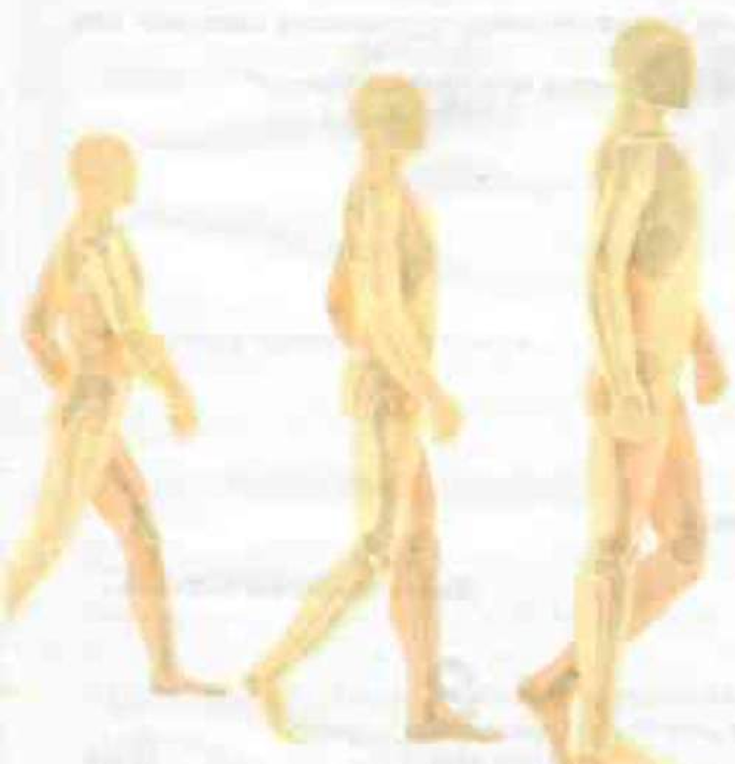
Шулай да кешедә аны аерып торучы дүрт үзенчәлек бар. Аларның бергә булуы безнең төргә генә хас: бу — үзенең катлаулылыгы белән кабатланмас (уникаль) ми, төз скелет, $^{1}/_{40}$ ен тәшкил итә. Ми шундый булганга, кеше өйрәнү, логик фикерләү, сөйләмен идарә итү, күрү һәм хәрәкәтне төгәл координацияләү кебек искиткеч сәләткә ия.

Хайваннардан аермалы буларак, кеше йөргәндә, үз авырлыгын үкчәдән бармакларга чиратлаштырып күчерә-күчерә, ике аягына басып йөри. Мондый хәрәкәт арка, оча һәм аяк

мускулларының килешенеп эшләвен таләп итә. Без йөреп кенә калмыйбыз, бәлки йөгерә, сикерә, йөзә, чума, кыяларга менә алабыз.

Әйбер өслеген капшап тикшерү яисә кирәк кадәр көч куеп аны кысу өчен, безнең сизгер һәм бөгелүчән бармакларыбыз бар. Без, теләсә нинди хезмәт коралыннан файдаланып, әйләнә-тирәгә башка имезүчеләр ясый алмаган йогынтыны ясый алабыз.

Кеше сурәтне ачык күрә, ераклыкны зур төгәллек белән билгели һәм әйбернең төсен генә түгел, аның формасын, яктырту дәрәҗәсен дә аера ала. Имезүчеләрнең исә бик азы гына бу сәләткә ия. Хәрәкәттәге әйберне без, башны бормыйча, күз алмасын йөртеп кенә дә күзәтә алабыз. Җир өстендә туры басып торганга, без шул ук зурлыктагы башка хайваннарга караганда шактый ерак араны күрәбез.



Туры басып йөрүгә күчү кешегә нәрсә биргән?

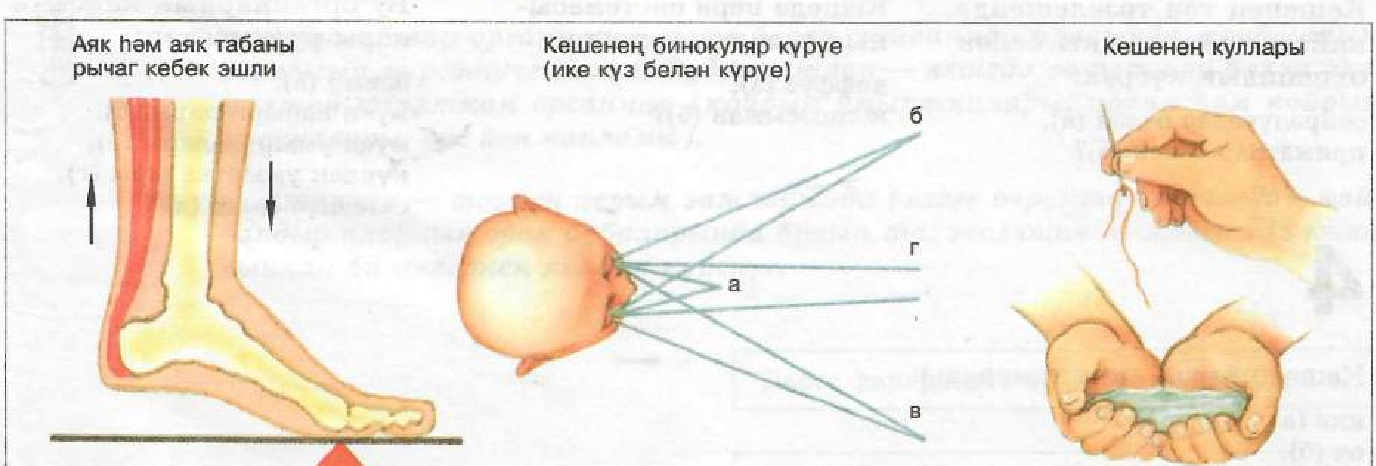
Туры басып йөрүгә бәйле рәвештә, кеше күп кенә өстенлекләр алган. Әмма, кызганычка каршы, шул ук вакытта кешенең сәламәтлегендә төрле тайпылышлар һәм хәтта авырулар килеп чыгуга шартлар да туган.

Умырткалылар арасындагы күп санлы сеңер бәйләвечләр һәм кимерчәк катламнарның тыгызлыгы умыртка баганасын гәүдә өчен нык һәм сыгылмалы терәк итә. Ләкин артык авыр күтәрү умырткаара дискның һәм хәтта умырткаларның зарарлануына китерергә мөмкин. Чамадан тыш авырлык сөяк тукымасының тиешсез үсешенә китерә. Ул арка миеннән чыккан нерв тамырчыкларын кыса һәм бу, үз чиратында, аркада көчле авырту барлыкка килүгә сәбәп була. Гәүдәнең төзлеге югала һәм, ниһаять, эчке органнарның нерв регуляциясе бозыла, нәтиҗәдә төрле авырулар башлана.

Тәннең массасы артык булганда яисә озак вакыт аяк өсте басып эшләгәндә аякларга төшкән авырлыктан табан биле турая. Бу торабара яссы табанлылыкка китерә. Шуның нәтиҗәсендә йөреш үзгәрә, хәрәкәт авырая, хәтта табанда авырту барлыкка килә.

Тән куышлыкларын каплап торган пәрдәләрдә, бигрәк тә корсак куышлыгында аерым урыннар, организмны физик яктан чыныктырмаганда, бүсер (касык, бот, диафрагма бүсере) чыгу өчен «йомшак урын»га әверелергә мөмкин. Корсак ярысының мондый урыннарыннан тире астына эчәк, карын мае яки башка органнарның (әгъзаларның) бүлтәеп чыгуы ихтимал.

Кеше басып торганда кан тамырлары стенкасына канның басымы арта. Кан аяктан йөрәккә әйләнеп кайту юлында 1 м дан да күбрәк аралыкта авырлык көчен җиңәргә тиеш. Әгәр аяк веналарындагы клапаннар йөрәккә таба юнәлгән канның кирегә агуын тоткарлый алмаса, веналарның варикоз киңәюе күзәтелә. Тире асты веналары күпереп чыга, бу исә кан йөреше бозылуга һәм төрле авыруларга китерә.



ПРАКТИК ЭШ

«КЕШЕНЕҢ ОРГАНИК ДӨНЬЯ СИСТЕМАСЫНДА ТОТКАН УРЫНЫ»н күрсәтеп схема сызыгыз.

Белемегезне тикшерегез

1. Кешедә хордалыларның нинди билгеләре бар?
2. Кешедә кайсы класс хайваннары белән охшашлыкны күбрәк табарга була?
3. Хордалыларның кайсы астибына кергән хайваннарда үзәк нерв системасы көпшәсыман төзелешле, һәм ул арка буйлап урнаша?
4. Диафрагма нинди хайваннарда бар?
5. Кеше һәм кешесыман маймылларда нинди уртаклык бар?
6. Кешедә нинди органнар рудиментар органнар дип атала?
7. Нинди рудиментар органнарны беләсез?

Бу фикерләрнең кайсылары дөрес?

1. Имезүчеләрнең төп билгеләре:

а) баласын сөт имезеп үстерә;
б) тере бала тудыра;
в) тән температурасы даими;
г) диафрагмасы бар.

2. Кешедә рудиментар органнар:

а) тәнендә куе йон;
б) колак мускуллары;
в) койрык өстәмәләре (койрык умырткалары).

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Кешенең тән төзелешендә кайсы хайванныкы белән охшашлык күбрәк:

сөйрәлүчеләр белән (а),
приматлар белән (б)?

2

Кешедә нерв системасының төзелеше нинди:

диффуз (а),
көпшәсыман (б)?

3

Бу органнарның кайсылары рудиментар:

бавыр (а),
муен кабыргалары (б),
муен умырткалары (в),
күкрәк умырткалары (г),
сигезкүз сөяге (д)?

4

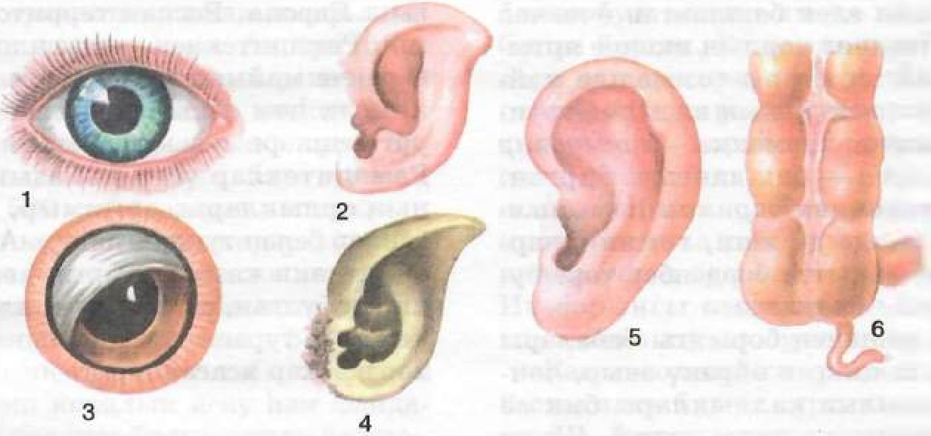
Кешедә йөрәк ничә камералы:

ике (а),
өч (б),
дүрт (в)?

УЙЛАГЫЗ!

Ни өчен бөек систематик К. Линней кешене *Имезүчеләр* классына, *Приматлар* отрядына керткән?

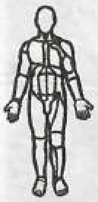
Рәсемнәрне җентекләп карагыз



Рудиментар органнарны әйтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

рудиментлар, атавизмнар



Кеше Хордалылар тибына, Умырткалылар астибына, Имезүчеләр классына, Приматлар отрядына, Гоминидлар семьялыгына, Кеше ыругына, Акыллы кеше төренә керә.

Рудиментар органнар — кеше белән хайваннар арасында ырудашлык барлыгын күрсәтүче дәлил. Рудиментлар — кешедә вакыт узу белән әһәмиятен югалткан органнар (койрык умырткалары, колак һәм койрык мускуллары, куе йон капламы).

Атавизм — төрнең аерым затларында (әлеге очракта — кешедә), кайчандыр аларның ерак бабаларында булып та, эволюция процессында юкка чыккан билгеләрнең яңадан күренүе.

Дөрес фикерләр: 1 а, 1 б, 1 г; 2 а, 2 б, 2 в.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 б; 3 б; 4 в.

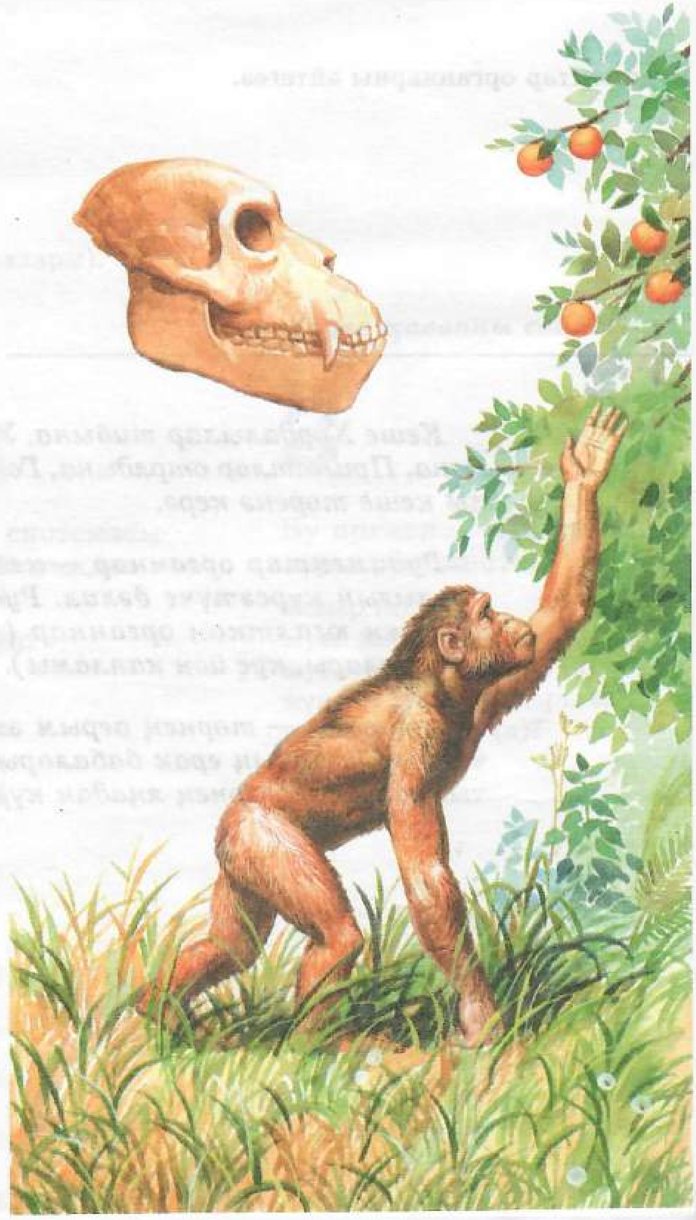
Кеше эволюциясе

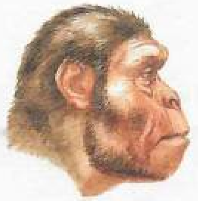
Кешенең килеп чыгу тарихы катлаулы һәм каршылыклы. Бу тарихның төп шартларын тикшереп карыйк әле.

Приматлар эволюциясе, имезүчеләрнең башка отрядлары эволюциясе кебек үк, якынча 60 млн ел элек башланган өченчел чорда барган. Өченчел чорның икенче яртысында киң таралган югары төзелешле маймыллар — *дриопитекларның* казылма группасы ике эволюцион тармакка — *понгидлар* һәм *гоминидларга* — башлангыч биргән. Понгидлар нәселеннән *горилла* һәм *шимпанзе* бүгенге көндә дә яши, гоминидларның исә хәзерге вакытта бердәнбер төре булып *Акыллы кеше* исәпләнә.

Галимнәргә кешенең борынгы бабалары үсешен һәм эволюциясен өйрәнү авыр, чөнки аларның казылма калдыклары бик аз табылган, булганы да тулы түгел. Шуңа күрә гоминидлар эволюциясенә караган риваятьләр бик төрле.

Рамапитек. Күп кенә галимнәр уйлавынча, гоминидлар семьялыгына кертергә мөмкин булган маймыл безнең планетада 14 млн ел элек кенә барлыкка килгән. Бу — *рамапитек.* Ул хәзерге Һиндстан, Көнчыгыш Европа, Россия территориясендә яшәгән. Рамапитекнең урт тешләре, кешесыман беренче маймыллар белән чагыштырганда, киңрәк һәм яссырак булган, ә кискеч һәм урт тешләре арасында казык тешләр үскән. Рамапитеклар үсемлек азык: кыяклыларның орлыклары, аштамыр, яфрак һәм сабаклар белән тукланганнар. Азыкны эзләргә, өзәргә яки казып алырга, авызга китерергә кирәк булган, моның өчен алар, иелеп-бөгелеп яисә тураеп, алгы очлыклары белән күп хәрәкәтләр ясаганнар.

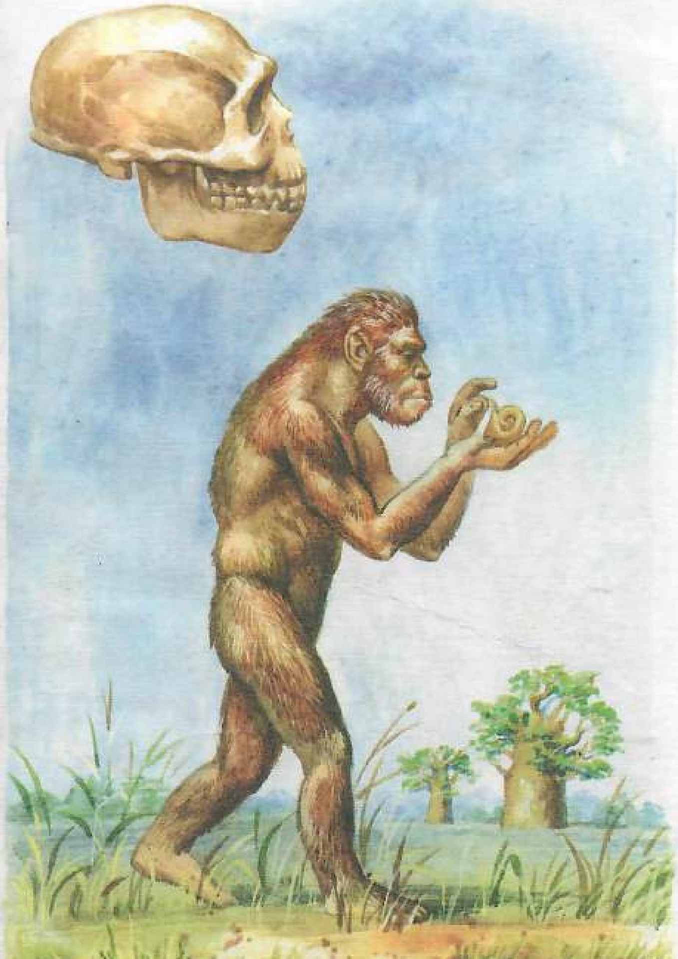


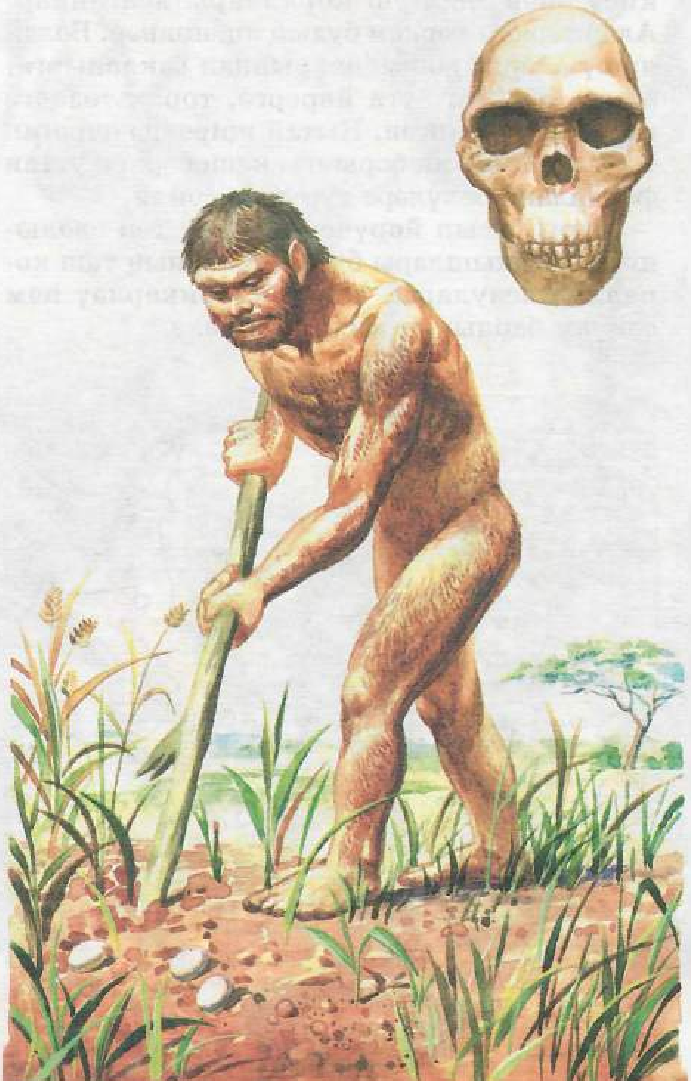


Австралопитек. Рамапитекларны башка гоминидлар алмаштырган, алар арасында *австралопитеклар* тулырак өйрәнелгән. Боларның күп санлы калдыклары Көньяк һәм Көнчыгыш Африка территориясендә табылган. Австралопитек калдыкларының яше 5,5—1 млн ел исәпләнә. Австралопитеклар кешегә үзләренең элгәрләренә караганда күбрәк охшаганнар. Алар кечкенә (буе 120—130 см, массасы 25—45 кг), туры басып йөри алучы, яссы битле, баш миенең күләме уртача 530 $см^3$ (хәзерге кешесыман маймылларныкыннан берникадәр зуррак) тереклек иялэре булганнар. Ләкин австралопитекны кешенең борынгы бабасы дип әйтеп булмый, чөнки ул файдаланган берничә корал да, хәтта иң гадие дә, табылганы юк (белгәнебезчә, эш коралын ясау һәм файдалану — кешегә хас төп билгеләрнең берсе).

Эшли белүче кеше. Шул ук тарихи чорда кыяфәте белән австралопитекка бик охшаган тереклек иясе яшәгән. Аның баш миенең күләме шактый зуррак — 650—1100 $см^3$, табаны хәзерге кешенеке кебек билле булган, ягъни ул ике аягына иркен басып йөргән. Бу гоминидларның чук сөякләре дә камилрәк булган, баш бармак калганнарына каршы урнашкан. Димәк, ул, кулына таш коралларны тотып, аларны эш өчен файдалана алган. Чынлап та, болар яшәгән урыннарда галимнәр берничә гади инструментка тап булганнар. Әлеге гоминидка *Эшли белүче кеше* исемен биргәннәр. Иң борынгы кешеләрнең беренче затлары нәкъ менә шулар булганнар дип уйланыла.

Кеше эволюциясе процессын күп галимнәр 3 стадиягә бүлеп күрсәтә: иң борынгы кешеләр, борынгы кешеләр, хәзерге кешеләр.

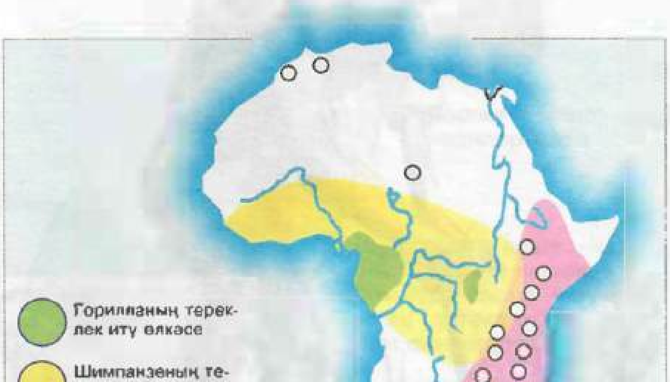




Туры басып йөрүче кеше. *Иң борынгы кешеләрнең* казылма калдыклары Азия һәм Европада, Африкада табылган. Димәк, бу тип кешеләр безнең планетада киң таралган булганнар. Аларның барысын да гомуми бер төр исеме белән — *Туры басып йөрүче кеше* дип атап йөртәләр, инде боларның Кеше ыругының бер вәкиле булулары бәхәссез. Алар моннан 1 млн — 300 мең еллар элек яшәгәннәр. Туры басып йөрүче кешенең беренче казылма калдыкларын Голландия галиме Е. Дюбуа узган гасырның 90 нчы елларында Ява утрауларында таба. Аның уртача буйлы (160 см), баш миенең күләме 1100 $см^3$ га җиткән тереклек иясе булуы ачыклана. Туры басып йөрүче кешенең гәүдәсе хәзерге кеше гәүдәсеннән аз аерылса да, аның баш сөягендә аерымлыклар да шактый: мәсәлән, тар маңгай, каш өсте нык калкып тору, зур һәм авыр аскы казналык, кечкенә ияк.

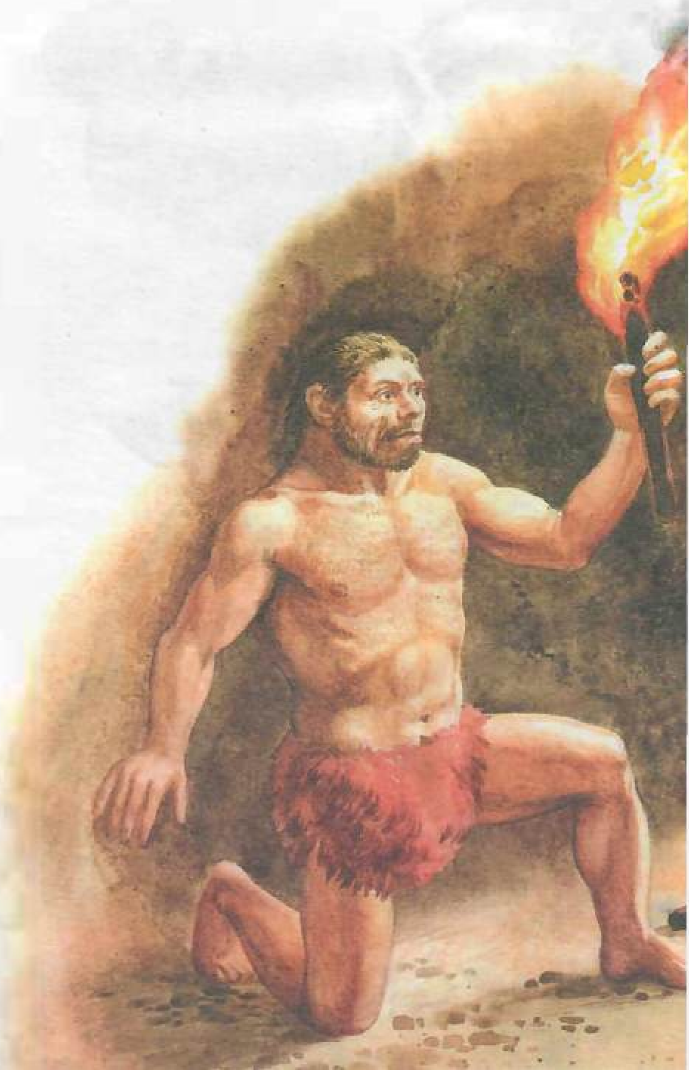
Иң борынгы кешеләр актив тормыш алып барганнар: ауга чыкканнар, үсемлек яки ит кисү өчен гади эш кораллары ясаганнар. Алар төркем-төркем булып яшәгәннәр. Болай яшәү аларга дошманнарыннан сакланырга, азык табарга, ауга йөрергә, торак төзергә мөмкинлек биргән. Кытай җирендә очраган табылдыклар иң борынгы кешеләрнең уттан файдалана белүләре турында сөйли.

Туры басып йөрүче кешенең төп эволюцион казанышлары булып, аларның таш кораллар ясаулары, абстракт фикерләү һәм сөйләм барлыкка килү исәпләнә.



Неандерталец. *Борынгы кешеләр* стадиясе Европа, Азия, Африкадагы күп санлы (100 дән артык) табылдыклары белән аерылып тора. Борынгы кешеләр моннан 300—400 мең еллар элек яшәгәннәр. Алар барысы да бер төргә — *Неандерталец кешесе* төренә кергәннәр. Төрнең исеме борынгы кеше скелеты калдыклары табылган Неандерталь үзәне (Германия) исеменнән алынган. Неандерталецның баш сөяге күбрәк гөмбәзгә охшаган һәм баш миенең күләме 1600 $см^3$ га җиткән. Шуңа да карамастан, неандерталецның тышкы кыяфәтендә әле гади билгеләр дә күп булган. Каш өсте шактый сыртланып торган, ияге дә аз үскән.

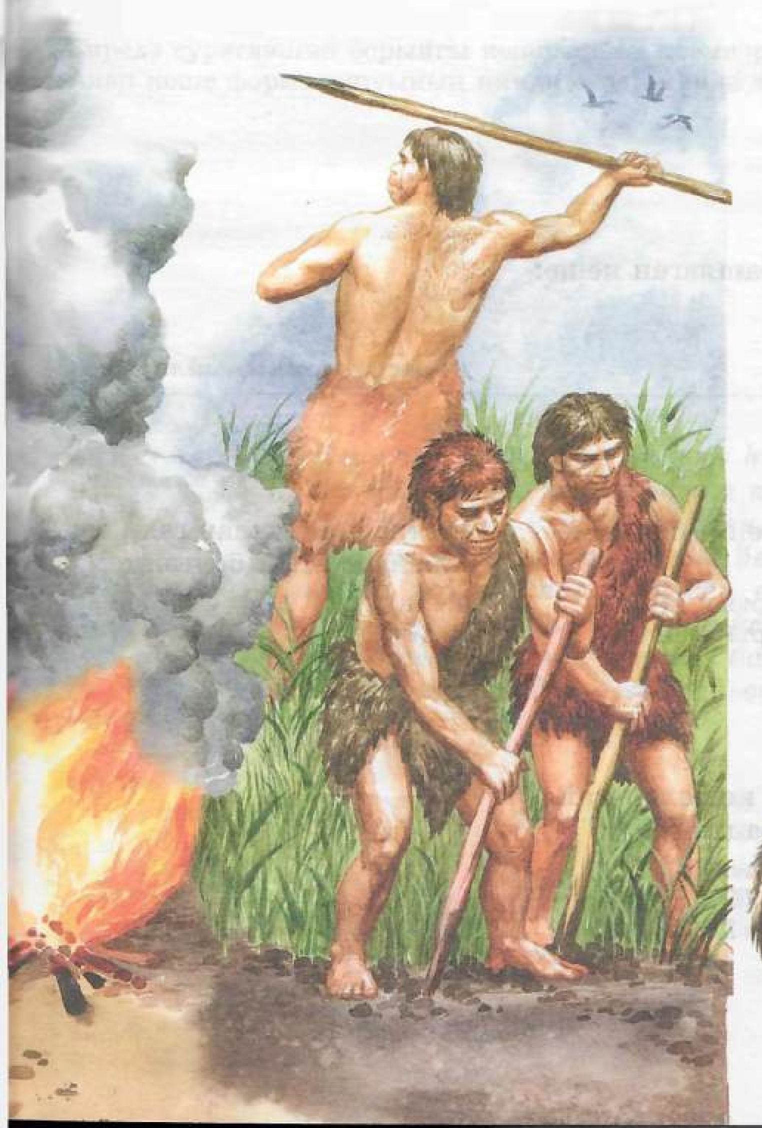
Неандерталецның буе — 1 м 70 см; тән төзелеше нык, мускуллары тыгыз, үзе гадәттән тыш көчкә ия булган. Аларга Җир йөзендә иң кырыс вакытта — бозлык чорында яшәргә туры килгән. Салкыннан сакланып, алар ут табарга һәм аны сүндермәскә, хайван тиресеннән гади генә кием тегәргә өйрәнгәннәр.

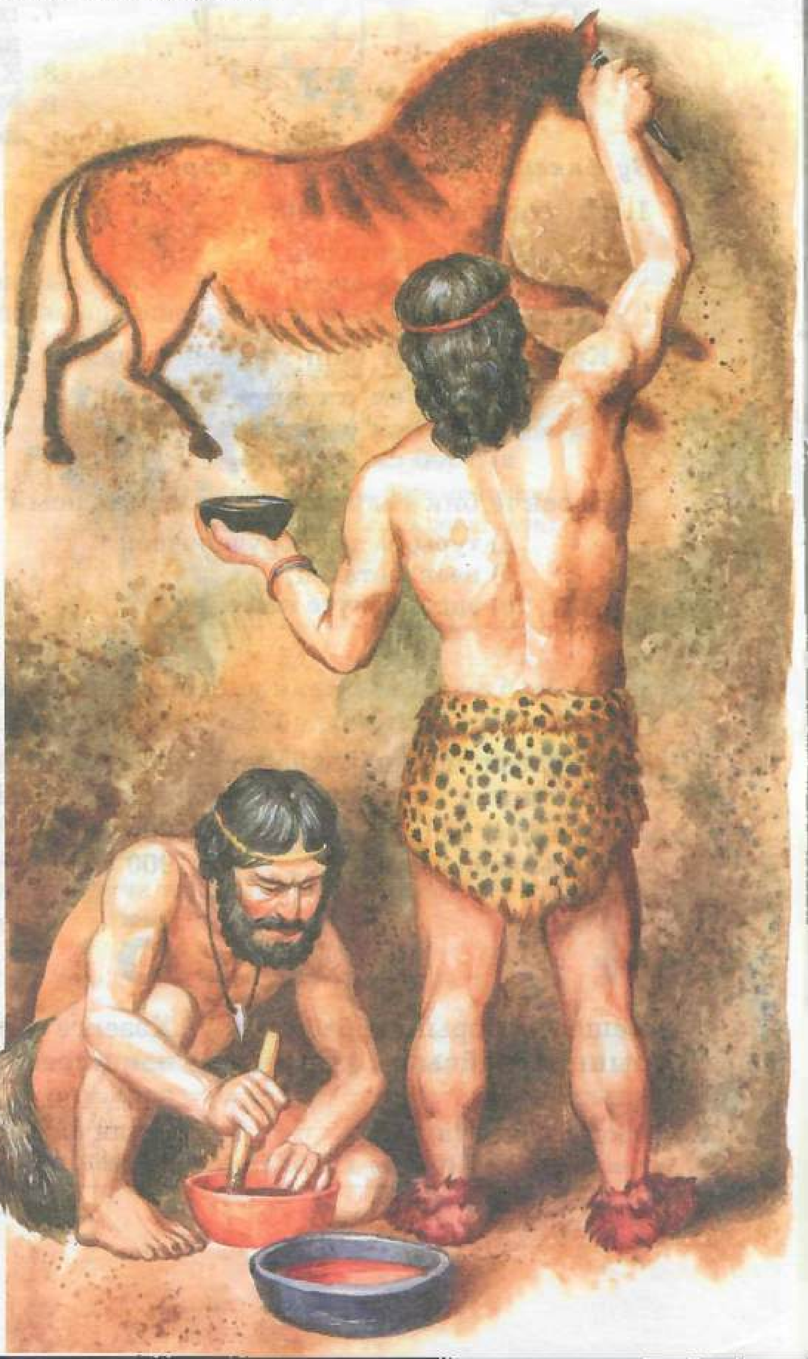


Неандерталецлар 15—20 шәр кешедән торган кечерәк төркемнәр булып яшәгәннәр. Аларда хезмәт бүленеше урнашкан: ир-атлар эре хайваннарны (мәсәлән, болан), хәтта мамонт кебек бик зурларын да аулаганнар; хатын-кызлар һәм балалар утны сүндерми саклаганнар, ашарга яраклы үсемлекләр җыйганнар, вак хайваннарны, бигрәк тә кошларны аулаганнар. Таш шомарту осталары таштан төрле эш кораллары — кыргыч, пычак, балта һәм чүкеч, сөңге очларын ясаганнар.

Хәзерге тип кешеләр, галимнәр уйлавынча, моннан 40 мең ел элек барлыкка килгәннәр. Акрынлап алар, бөтен Җир йөзенә таралып, күпмедер вакыт неандерталецлар белән бер үк вакытта яшәгәннәр.

Кроманьонец. Казылмаларда табыла торган *хәзерге тип кешеләрне кроманьонецлар* дип атыйлар (Франциянең Кро-Маньон дип аталган төбәге исеменнән алынган). Болар озын буйлы (180 см га кадәр) булганнар, баш миенең күләме 1800 $см^3$ га җиткән. Кроманьонецларда хәзерге кешеләрнең барлык билгеләре дә булган: мәсәлән, киң маңгай, беленеп торган ияк. Соңгы 40 мең ел дәвамында кешенең кыяфәте үзгәрмәгән диярлек. Казылмаларда табыла торган хәзерге тип кешеләрнең барысын да бер төргә — *Акыллы кеше* төренә кертәләр. Без үзебез дә шул төргә керәбез.





ПРАКТИК ЭШ

«КЕШЕНЕҢ ФОРМАЛАШУЫ» таблицасыннан файдаланып, эволюция процессында баш миенең ничек камилләшә баруын күзәтегез. Аның нинди юнәлештә баруын тасвирларга тырышыгыз.

Белемегезне тикшерегез

1. Кеше белән хәзерге кешесыман маймыллар арасында нинди уртак билгеләр бар?
2. Борынгы маймыллардан кайсы төрнең кешенең борынгы бабасы булу ихтималы бар?
3. Эшли белүче кеше австралопитектан нәрсәсе белән аерыла?
4. Австралопитекның тышкы төзелешендәге үзенчәлекләрне әйтегез.
5. Австралопитеклардан аермалы буларак, туры басып йөрүче кешедә нинди билгеләр яхшырак үсеш алган?
6. Иң борынгы кешеләр белән чагыштырганда, неандерталецларның оешканлык дәрәҗәсе югарырак булуына нинди дәлил китерә аласыз?
7. Неандерталецлар нинди эш кораллары ясый алганнар?
8. Хәзерге тип кешеләр кайчан күренә башлаган?
9. Хәзерге типтагы беренче казылма кешеләрне нинди исем белән атап йөрткәннәр?

Бу фикерләрнең кайсылары дөрес?

1. Иң борынгы кешеләр:
   - а) неандерталец;
   - б) кроманьонец;
   - в) туры басып йөрүче кеше.
2. Кроманьонецта баш миенең күләме:
   - а) 1100 $см^3$ га җитә;
   - б) 1800 $см^3$ га җитә;
   - в) 1600 $см^3$ га җитә.
3. Беренче бик гади эш коралларын ясый башлаган кеше:
   - а) туры басып йөрүче кеше;
   - б) неандерталец;
   - в) эшли белүче кеше.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Туры басып йөрүче кешене нинди типка кертәләр:
иң борынгы кешеләргә (а),
борынгы кешеләргә (б)?

2

Австралопитекта баш миенең күләме:
900 $см^3$ дан артык (а),
900 $см^3$ дан артмаган (б)?

3

Австралопитеклар гади эш коралын ясый белгәнме:
әйе (а),
юк (б)?

4

Кешенең борынгы бабаларыннан кайсысы элегрәк яшәгән:
кроманьонец (а),
неандерталец (б)?

5

Хәзерге тип кешеләр кайчан күренә башлаган:
300—400 ел элек (а),
1 млн ел элек (б),
40 мең ел элек?

УЙЛАГЫЗ!

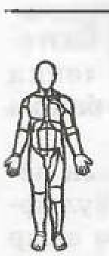
Эшли белүче кешедәге нинди билгеләр аның кеше ыругының нәсел башы булуын дәлилли?

Рәсемне җентекләп карагыз

Биредә сурәтләнгән борынгы кешеләрнең исемнәрен әйтегез. Алар кеше формалашуының нинди стадиясендә яшәгәннәр?

Сүзлекчәгә языгыз

рамапитек, австралопитек, эшли белүче кеше, туры басып йөрүче кеше, неандерталец, кроманьонец, акыллы кеше



Кешенең элгәрләре Көньяк һәм Көнчыгыш Африкада яшәгән һәм хәзер казылма хәлендә генә табыла торган маймыллар булганнар.

Эшли белүче кеше — мөгаен, иң борынгы кешеләрнең беренче заты — таштан эш кораллары ясый белгән дип фаразлана.

Кеше эволюциясе процессы өч стадиягә бүленә: иң борынгы кешеләр, борынгы кешеләр һәм хәзерге кешеләр.

Иң борынгы кеше — туры басып йөрүче кеше, борынгы кеше — неандерталец, хәзерге кеше — кроманьонец.

Дөрес фикерләр: 1 в; 2 б; 3 в.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 б; 3 б; 4 б; 5 в.

Кеше расалары

Без бик төрле: бер-беребездән күз һәм чәч, тән төсе, буй-сын, масса, йөз төзелеше белән аерылабыз. Болар барысы да — шәхси аерымлыклар. Ләкин кешеләрнең гомуми бергәлегенә — расаларга аерып торучы билгеләр дә бар. *Раса* — килеп чыгышы, географик яшәү урыны, гомуми морфологик һәм физиологик нәселдәнлек үзенчәлекләре, шулай ук гореф-гадәтләре уртаклыгы нигезендә берләшеп, тарихи формалашкан кешеләр группасы.

Расаларның килеп чыгуы һәм классификациясенең тамыры еракларга китә. Кеше расаларын тасвирлауга беренче омтылышны XVII гасырда француз Бернье ясап карый. Соңрак К. Линней дүрт расаны — Америка, Европа, Азия һәм Африка расаларын күрсәтә.

Хәзерге чорның күпчелек галимнәре өч зур расаны һәм берничә дистә вак расаны бүлеп күрсәтә. Зур расалар — экваториаль (австрало-негроид) раса, Евразия (европеоид) расасы һәм Азия-Африка (монголоид) расасы.

Экваториаль раса вәкилләре башлыча Иске дөньяның кайбер тропик районнарында яши. Аларга тәннәре кара-кучкыл булуы, дулкынлы яисә бөдрә чәч, җәенке борын, калын иреннәр үзенчәлекле.

Евразия расасының таралу өлкәләре — Европа, Азиянең бер өлеше, Төньяк Африка. Бу раса вәкилләренә аксыллык, кайчак саргылт төс, туры яисә дулкынланып торган йомшак чәч, озын борын, юка иреннәр, гадәттә, куе сакал-мыек хас.

Азия-Америка расасы Америкада, Үзәк һәм Көнчыгыш Азиядә таралган. Бу раса вәкилләренең чәчләре туры, кара, каты, сакал-мыеклары сирәк. Тәннәре аксыл булудан бигрәк, кара-кучкылрак. Монголларда артык зур булмаган уртача киңлектәге борын, ә Америка индеецларында озын, нык калкып торган борын. Бу расаның иң үзенчәлекле билгеләре — җәенке бит, яңак сөякләренең чыгып торуы, кысынкы күз, уртача калынлыктагы иреннәр, күзнең өске кабагын каплап торган тиречел җыерча (күзнең «өченче кабагы»).

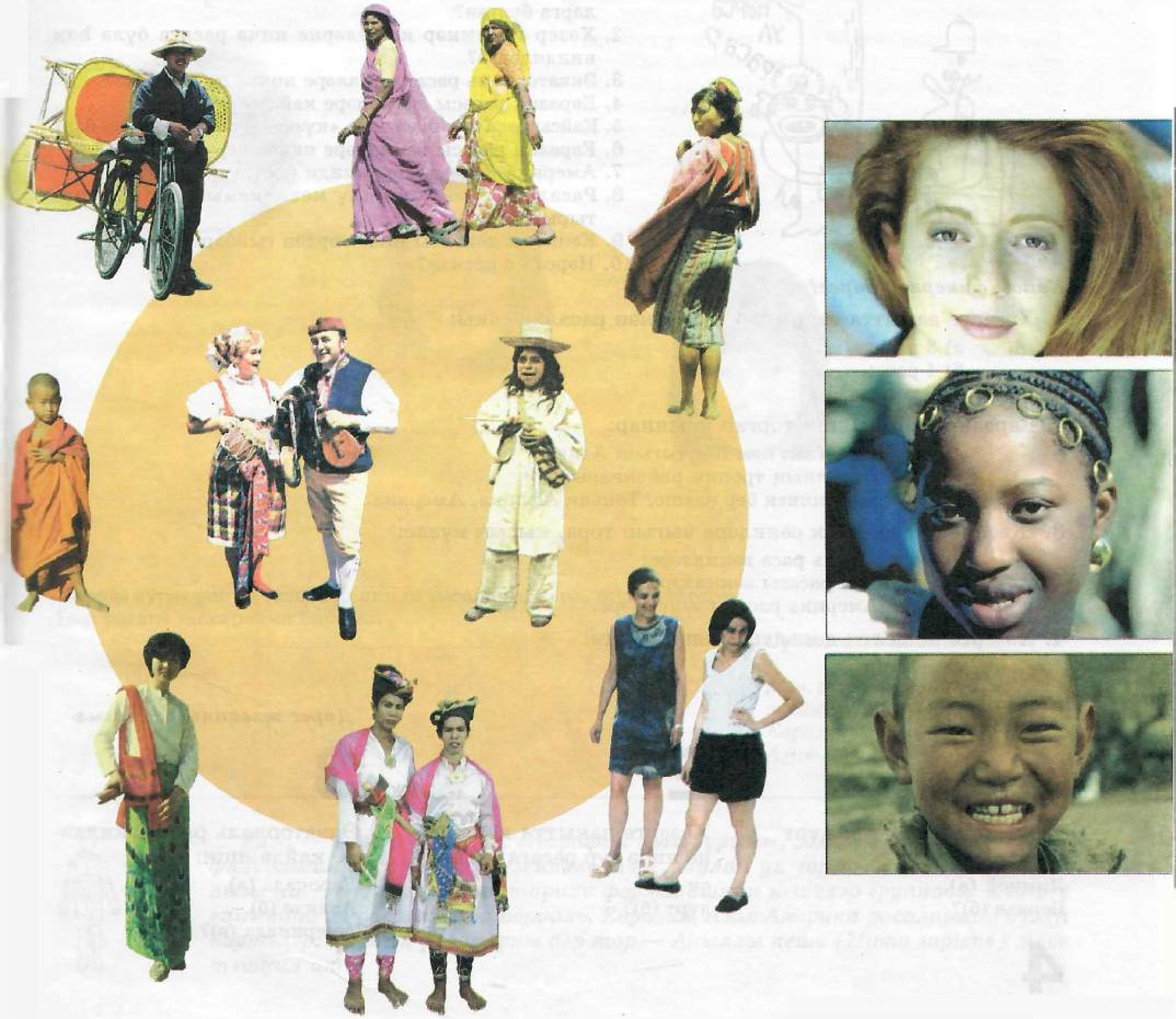
Әмма бер раса эчендә дә бер-берсеннән аерылып торган кешеләр группалары очрый. Мәсәлән, малай халкы бурят яки эвенкларга бик үк охшамаган. Конго елгасы буенда яшәүче негроид-пигмейлар Калахари чүлендә яшәүче бушмен халкыннан аерыла. Аксыл чәчле, зәңгәр күзле, ак тәнле Төньяк Европа европеоидлары (норвегиялеләр, шведлар) коңгырт-кара күзле һәм кара-кучкыл тәнле көньяк кешесен аз хәтерләтә. Шуңа күрә галимнәр берничә дистә икенче һәм өченче рәт ваграк расаларны аерып күрсәтә. Хәзерге заманның халкы, яшәү урыннарын еш рак алмаштырып, бөтен дөньяда сибелеп яши. Мәсәлән, европеоидлар барлык материкларда очрый. Төрле раса кешеләре үзара гаилә кора. Галимнәр әйтүенчә, Россиядә хәзерге вакытта 45 млн кеше катнаш европеоид-монголоид тибына керә.

Расалар күптәннән барлыкка килгән. Иң зур ике тармакны тәшкил иткән монголоид һәм европеоид-негроид расаларына беренче бүленеш 90—92 мең ел элек барлыкка килгән булырга тиеш. Европеоид һәм негроидлар 50 мең ел элек бүленгән дип фаразлана.

Расалар барлыкка килү механизмы турында галимнәр арасында әле дә булса бәхәсләр бара. Расаларның күп билгеләре, беренче чиратта, табигатькә җайлашу нәтиҗәсе. Мәсәлән, негроидларның кара-кучкыл булуы аларны ультрашәмәхә нурлардан, европеоидларның аксыл төсенә караганда, яхшырак саклый. Бөдрә чәч кояш кыздырганда эссе сугудан саклый. Әмма бу билгеләрнең әһәмияте исбат ителмәгән, чөнки хәзерге вакытта шул ук шартларда башка раса вәкилләре дә яши.

Расалар барлыкка килүдә аларның аерымланып яшәве дә йогынты ясаган булырга мөмкин. Моны күз алдына китерү авыр түгел, дөнья халкыннан аерымланып яшәүче халыкның кайбер группаларында борын, ирен формасының яңа билгеләре барлыкка килгән. Өйләнешүләр шундый ук билгене йөртүчеләр арасында гына булган. Алардан туган яңа буын да әлеге группа эчендә генә гаилә корган. Вакыт узу белән яңа билге шушы группага гына хас билге булып әверелгән.

Расалар арасында шундый аерымлыклар булуга карамастан, хәзерге кешелек дөньясында бер генә төр — Акыллы кеше (Homo sapiens) төре генә яши. Бу төрле раса вәкилләре арасында өйләнешүчеләрдән үрчемле буын тууы белән раслана.



Озак вакыт кайбер галимнәр (кайберләре хәзер дә) төрле раса вәкилләренең биологик үзенчәлекләрен турыдан-туры аларның культура дәрәҗәсе белән бәйләп аңлатырга, үсешнең төрле баскычларында торучы халыкларны, төрле социаль хәлле кешеләрне чагыштырырга тырыштылар. Бу ялгышлар расизм теориясе нигезенә салынды. Аның тарафдарлары, югары һәм түбән расалар яшәве турындагы фикерне раслап, моннан бер халыкның икенче халык өстеннән хакимлек итүен аклау өчен файдаландылар.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 8 нче биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Нәрсә ул раса? К. Линней кешеләрне нинди расаларга бүлгән?
2. Хәзер галимнәр кешеләрне ничә расага бүлә һәм нindиләргә?
3. Экваториаль раса вәкилләре ничек аерыла?
4. Евразия расасы вәкилләре кайда яши?
5. Кайсы раса вәкилләрендә «күзнең өченче кабагы» бар?
6. Евразия расасы вәкилләре ничек аерыла?
7. Америка индеецлары нинди расага керә?
8. Расалар барлыкка килү механизмын тасвирларга тырышыгыз.
9. Кешелек дөньясы ничә төрдән гыйбарәт?
10. Нәрсә ул расизм?

Кайсы фикерләр дөрес?

1. Хәзерге вакытта галимнәр күрсәткән расалар саны:

а) 3 раса;
б) 4 раса;
в) 6 раса.

2. Евразия расасы яши торган урыннар:

а) Америка, Үзәк һәм Көнчыгыш Азия;
б) Иске Дөньяның тропик районнары;
в) Европа, Азиянең бер өлеше, Төньяк Африка, Америка.

3. Җәенке битле, яңак сөякләре чыгып тора, кысык күзле:

а) экваториаль раса вәкилләре;
б) Бразилия расасы вәкилләре;
в) Азия-Америка расасы вәкилләре.

4. Хәзерге кешелек дөньясын тәшкил итә:

а) бер төр;
б) өч төр;
в) алты төр.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Кешеләрне кем төп дүрт расага бүлгән:

Линней (а),
Берньe (б)?

2

Хәзерге вакытта кешеләрне ничә зур расага бүләләр:

өч (а),
дүрт (б)?

3

Экваториаль раса вәкилләре кайда яши:

Европада (а),
Азиядә (б),
Америкада (в)?

4

«Күзнең өченче кабагы» кайсы раса вәкилләрендә:

экваториаль раса вәкилләрендә (а),
Евразия расасы вәкилләрендә (б),
Азия-Америка расасы вәкилләрендә?

УЙЛАГЫЗ!

Ни өчен кешелек дөньясын бердәнбер төр тәшкил итә?

Рәсемнәрне җентекләп карагыз

Биредә сурәтләнгән кешеләр нинди расаларга керә, шуны әйтегез.
Һәр расага тасвирлама бирегез.

Сүзлекчәгә языгыз

раса, расизм,
экваториаль раса,
Евразия расасы,
Азия-Америка расасы

Раса — килеп чыгышы, географик яшәү урыны, гомуми морфологик һәм физиологик нәселдәнлек үзенчәлекләре, шулай ук гореф-гадәтләре уртаклыгы нигезендә берләшеп, тарихи формалашкан кешеләр группасы. Хәзерге вакытта өч расага: экваториаль, Евразия, Азия-Америка расаларына бүлеп йөртәләр. Барлык расаларны бер төр — Акыллы кеше (Homo sapiens) төре тәшкил итә.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 в; 3 в; 4 а.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 а; 3 а, 3 б, 3 в; 4 в.

Кеше организмының төзелеше һәм функцияләре турындагы белемнәрнең үсеш тарихы

Кеше һәрдаим үз тәнен өйрәнеп белергә омтылып яшәгән. Анатомиянең башлангычы бик борынгы заманнарга барып тоташа. Таш кыяларга уелган рәсемнәр шул турыда сөйли, борынгы аучылар кеше организмындагы мөһим органнарның кайда урнашуларын һәм аларның әһәмиятен ул вакытта ук белгәннәр.

Йөрәк, үпкә, бөер һәм башка органнарның төзелеше турындагы мәгълүматларны безнең көннәргәчә килеп җиткән борынгы китаплар — кытай телендә язылган «Нейцзин» (б. э. к. XI—VII гасырлар), индусча язылган «Аюр-Веда» (б. э. к. IX—III гасырлар) сөйли.

Башлап тарих битен ачкан галимнәрдән иң беренче Борынгы Греция табибы *Гиппократны* (б. э. к. 460—377 еллар) әйтергә кирәк. Ул тән төзелеше һәм темпераментның дүрт тибы турындагы тәгълиматны тасвирлый. Үзенең хезмәтләрендә Гиппократ кешенең тән төзелеше турында аңа кадәр язылган тулы булмаган аерым мәгълүматларны гомумиләштерә.

Танылган икенче галим *Аристотель* (б. э. к. 384—322 еллар) төп кан тамырын «аорта» дип атый, кеше һәм хайван төзелешендәге уртак билгеләрне күрсәтә. Аристотель, кан, бавырда ясалып, аннан хисләр чыганагы булган йөрәккә килә, анда җылынганнан соң, веналар буйлап тәннең барлык органнарына ага, дип раслый.

Борынгы Рим табибы *Клавдий Гален* (131—201) беренче булып органнарның функцияләре белән кызыксына. Мәетләрне яруны чиркәү тыю сәбәпле, Гален кеше

анатомиясен дуңгыз, эт, сарык кебек хайваннарны ярып өйрәнә. Ул хайваннар белән кешенең төзелеше охшаш булуына ышана. Аның хезмәтләре ундүрт гасыр буена анатомия һәм медицина белемнәренең төп чыганагы була.

Иртә феодализм чорында (V—X гасырлар) чиркәүнең хакимлек итүе Европа илләрендә табигать фәннәренең үсешен тоткарлап килә. Шул ук вакытта Көнчыгыш илләрендә бу фәннәр бик тиз үсә. Ләкин мөселман дине, христиан дине кебек үк, мәет яруны тыя, шуңа күрә анатомияне Гиппократ, Аристотель, Гален китапларыннан өйрәнәләр.

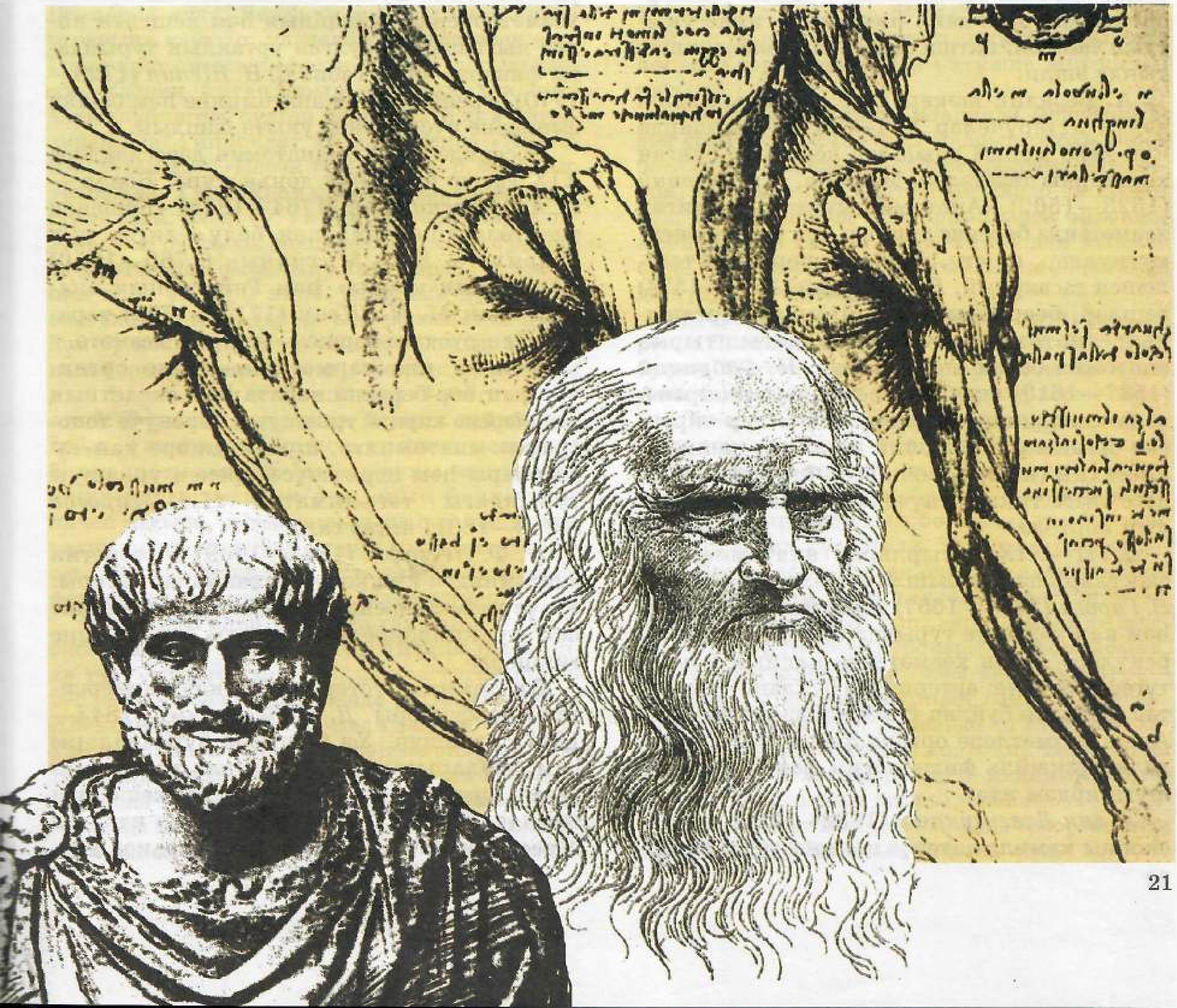
Галим һәм табиб *Әбүгалисина* (*Авиценна*) (980—1037) үз чорындагы күп кенә медицина мәгълүматларын туплаган «табиблык фәне кануны» дигән энциклопедик хезмәтен яза. Бу хезмәтнең бер бүлеге кеше анатомиясенә багышлана. Анда кеше тәненең төзелеше һәм функцияләренә гомуми тасвирлама бирелә, сөякләр, буыннар, мускуллар, сеңерләр, тешләрнең, баш сөяге һәм нервларның төзелеше турында мәгълүматлар китерелә.

II меңьеллык башында сәүдә, мәдәният тиз үсә башлый, шәһәрләр калкып чыга, барлык фәннәр белән беррәттән биология һәм медицина үсеш ала. Европада беренче медицина мәктәпләре ачыла. Анатомиянең үсешенә Европада XII—XIV гасырларда беренче университетлар ачылу зур йогынты ясый. XIV—XV гасырларда университетларга, өйрәнү максатында, махсус рөхсәт белән, елга бер-ике мәет яру хокукы бирелә.

1326 елда *Мондино да Люцци* (1275—1327) беренче анатомия дәреслеген бастырып чыгара.

Анатомия, башка фәннәр кебек үк, Яңарыш эпохасында аерым уңышларга ирешә. Анатомия фәнен үстерүгә *Леонардо да Винчи* (1452—1519) һәм *Андреас Везалий* (1514—1564) аеруча зур хезмәт куялар.

Гаять оста рәссам, математик, инженер Леонардо да Винчи тәннең пропорциясен өйрәнә, беренче булып мускулларны төркемнәргә бүлә, сөякләр, мускуллар, йөрәк



һәм башка органнарның 800 гә якын төгәл рәсемнәрен ясый, аларны фәнни тасвирлый. Бу рәсемнәр озак вакыт төрле очраклы китаплар җыелмасында гына урын алып килә, һәм бары тик XIX гасыр ахырында гына Леонардоның анатомик хезмәтләре барлыгы турында билгеле була. Бу рәсемнәр әле хәзер дә танып белү өчен әһәмиятен югалтмаган.

А. Везалий «Кешенең тән төзелеше турында» дигән хезмәтендә, мәетләрне яру буенча үз тәҗрибәсенә нигезләнеп, беренче булып кешенең системалар анатомиясен (сөякләр, мускуллар, эчке органнар һ. б. системаларын) тасвирлый. А. Везалийны хәзерге системалар анатомиясенә нигез салучы дип йөртүләре очраклы түгел. Ул яшәгән чорда анатомияне өйрәнү тыелган була, һәм А. Везалий, үз тормышын куркыныч астына куйган хәлдә, каберлеккә күмелгән мәетләрне төнлә, яшеренеп, казып чыгарырга мәҗбүр була. Үзенең анатомик хезмәтләрендә А. Везалий анатомияне алдарак өйрәнүчеләрнең хаталарын күрсәтә, бу исә аның үзенә каршы кешеләрнең һәм дошманнарының эзәрлекләвенә дучар ителүенә сәбәп була. Шуның аркасында, Падуан университетында анатомия һәм хирургияне укытуын ташлап, патша сараенда табиблык постында эшли.

А. Везалий шәкертләре һәм аның эшен дәвам иттерүчеләр XVI—XVII гасырларда күп кенә мөһим ачышлар ясыйлар, булган хаталарны төзәтәләр. Мәсәлән, *Г. Фаллопий* (1523—1562) «Анатомик күзәтүләр» дигән хезмәтендә беренче тапкыр күп сөякләрнең, мускуллар, ишетү, күрү органарының төзелешен тасвирлый. *Б. Евстахий* (1510—1574) тешләр, бөер, веналарның, ишетү органының анатомиясен өйрәнә, чагыштырма анатомия белән шөгыльләнә. *И. Фабриций* (1537—1619) үңәч, бугаз төзелешен өйрәнә, вена клапаннарын тасвирлый. Алар өйрәнгән органнар: Фаллопий (аналык) көпшәсе, Евстахий (ишетү) көпшәсе, Фабриций пәрдәсе әлеге тикшеренүчеләр исеме белән аталып йөртелә.

XVII—XIX гасырларда анатомия яңа фактлар һәм ачышлар белән баетыла. *В. Гарвей* (1578—1657) «Хайваннарда йөрәк һәм кан хәрәкәте турында анатомик тикшеренүләр» дигән хезмәтендә канның йомык түгәрәк буенча: артерияләр буйлап — йөрәктән, веналар буйлап йөрәккә агуын раслый. Аның хезмәтләре органнарның эше турында мөстәкыйль физиология фәне формалашуга ярдәм итә.

А. ван Левенгукның (1632—1723) микроскопны камилләштерүе нәтиҗәсендә, органнар һәм тукымаларның микроскопик төзелешен өйрәнү мөмкинлеге туа.

1661 елда *М. Мальпиги* (1628—1694), үпкәнең төзелешен өйрәнеп, үпкә артерияләрен һәм веналарын тоташтыручы альвеолаларны һәм капиллярларны ача. 1685 елда *Г. Бидлоо* (1649—1713) нервларның нечкә җепселләр бәйләменнән торуын исбатлый. *К. М. Бэр* (1792—1876) кеше организмындагы күкәй күзәнәкне ача.

Россиядә беренче анатомик мәгълүматларны инде X—XIII гасыр кулъязмаларыннан ук табарга була. Беренче медицина мәктәпләре (академияләр) бездә XVII—XVIII гасырларда ачыла. *Епифаний Славинецкий* 1658 елда Везалий хезмәтләрен русчага тәрҗемә итә. Кешенең тән төзелеше турындагы фәнне үстерүдә безнең илнең беренче галим-анатомнарының хезмәте зур. *А. П. Протасов* (1724—1796) — анатомиядәге күп кенә русча терминнарның, кешенең тән төзелеше, ашказаны төзелеше һәм функциясе турындагы хезмәтләрнең авторы. *С. Г. Зыбелин* (1735—1802) «Кешенең тән төзелеше һәм аны авырулардан саклау ысуллары турында» дигән китабын бастырып чыгара. Үз хезмәтләрендә хайванның һәм кешенең килеп чыгышында булган уртаклык турындагы фикерне әйтә. Табиб *К. И. Щепин* (1728—1770) беренче булып анатомияне һәм башка фәннәрне рус телендә укыта башлый.

Россиядә беренче анатомия дәреслекләре XIX гасыр башында дөнья күрә. Болар — *П. А. Загорскийның* (1764—1845) «Кешенең тән төзелешен өйрәнеп белү» дигән уку ярдәмлеге, *Е. О. Мухинның* (1766—1850) «Анатомия курсы» һәм Гейстерның анатомиядән *М. И. Шеин* (1712—1762) тарафыннан русчага тәрҗемә ителгән хезмәте.

Фәннең яңа тармагына — эчке органнарның бер-берсенә карата һәм скелетның сөякләренә карата урнашуын өйрәнүче топографик анатомиягә, шулай ук эре кан тамырлары һәм нерв кәүсәләренең урнашуы турындагы тәгълиматка *Н. И. Пирогов* (1810—1881) нигез сала.

П. Ф. Лесгафт (1837—1909) — теоретик анатомиядән күп кенә кулланмалар авторы. Ул үз хезмәтләрендә органнарның төзелеше һәм функцияләре арасындагы бәйләнешне тикшерә.

Анатомияне үстерүдә Мәскәү университеты профессоры *Д. Н. Зерновның* (1843—1917) роле зур. Ул баш мие буразналары һәм сырларының индивидуаль үзгәрүчәнлеген, сизү органнарын тикшерә, кеше анатомиясе буенча 14 мәртәбә нәшер ителгән дәреслеген бастырып чыгара. Харьков ана-

томы *В. П. Воробьев* (1876—1937) йөрәк, ашказаны нервларын тикшерүнең яңа методларын таба, «Кеше анатомиясе атласы»ның биш томын яза. Воробьев мәетне бәлзәмләүнең яңа ысулын ача, В. И. Ленин мәетен шушы ысул белән бәлзәмлиләр. Петербургта (Ленинградта) эшләүче танылган анатом *В. Н. Тонков* (1872—1954) кан йөрешенең әйләнеш юлларын, күп органнарның нервларын өйрәнә. Ул — һәркемгә таныш «Кеше анатомиясе» дәреслеге авторы.

Бу кыска гына параграфта кешенең тән төзелеше турындагы бүлемнәрне үстерүгә галимнәр керткән зур хезмәтне язып бетерү мөмкин түгел. Кеше организмын өйрәнә торган барлык фәннәрнең иң әһәмиятлеләрен генә аерып күрсәтик.

Кеше анатомиясе (грекча «анатоме» — яру, кисү) — кешенең тән төзелеше турындагы фән.

Кеше физиологиясе (грекча «физис» — табигать) — кеше организмын һәм аның органнарының функцияләрен өйрәнүче фән.

Гигиена (грекча «гигиенос» — сәламәт) — кеше сәламәтлеген саклау юлларын табу максатында, организмга табигый тирәлек, хезмәт һәм көнкүреш йогынтысын өйрәнүче фән.

Гиппократ. Антик дөньяның иң бөек табибы Гиппократ б. э. к. 460 елда Грециядәге Кос утравында, буыннан буынга күчә килгән дәвалау эшенең осталары гаиләсендә туа. 20 яшендә үк инде ул үзен сәләтле табиб итеп таныта. Нәкъ шул вакытта Гиппократ үзен жрецлыкка багышлый. Ул заман табиблары өчен бу мәҗбүри шарт була (!). Белемен арттыру һәм табиблык эшендә камилләшү өчен, Гиппократ Египетка китә. Берничә елдан үзенең туган утравына кайтып, ул медицина мәктәбен ача. Гиппократ анатомия белән махсус шөгыльләнми. Үзенең китапларын анатомиядән шул вакытта билгеле булган мәгълүматларга нигезләнеп яза. Гиппократ хезмәтләрендә «Анатомия турында», «Йөрәк турында» һ. б. бүлекләр урын ала. Гиппократ фикеренчә, яшәү дүрт стихиянең: һава, су, ут һәм җирнең үзара бәйләнешенә буйсына. Кеше организмында боларга дүрт төрле сыеклык: кан, сары үт, лайла һәм кара үт туры килә. Аларның дүртесе дә билгеле бер микъдар чагыштырмасында була, һәм бу кешенең сәламәтлеген билгели. Боларның барысы белән куәтле тереклек көче идарә итә. Шушы көчне Гиппократ Табигать дип атый. Борынгы заманның барлык табиблары кебек, Гиппократ башлыча практик медицина белән шөгыльләнә. Ул авыруны җентекләп тикшерергә тәкъдим итә, аның йоклаганда ничек ятуына, пульс ешлыгына һәм тән температурасына игътибар итәргә кирәклеген күрсәтә. Аның фикеренчә, оста табиб, авыруның йөзенә карап, аның хәлен белергә тиеш.

Клавдий Гален. Дөньяга танылган Рим табибы Гален б. э. к. 130 елда Пергам шәһәрендә туа. Архитектор улы, башта туган шәһәрендә философия мәктәбендә укый, соңыннан Александриягә күчеп, медицинаны өйрәнә. 158 елда Гален Пергам шәһәренә әйләнеп кайта, гладиаторлар табибы булып эшли башлый. 169 елда Гален Римга күчеп килә һәм патша сараенда медицина хезмәткәре булып урнаша. Шул вакытта К. Гален, элегрәк башка галимнәр тарафыннан язылган мәгълүматларны җыеп, тәртипкә сала һәм үз күзәтүләре белән тулыландыра. Хайваннарда органнарның төзелешен күзәтеп, К. Гален кеше тәненең анатомиясен шактый ялгышлар белән тасвирлый. Бу хаталар ундүрт гасыр буена, А. Везалий хезмәтләре дөнья күргәнче дәвам итә. К. Гален баш миен тәннең «гомуми сизү урыны» итеп карый, аннан чыккан нервларны тасвирлый. Ул канның веналар буйлап та, артерияләр буйлап та агуын күрсәтә, тик бу агымнар йөрәктә бергә кушылып катнаша дип уйлап ялгыша.

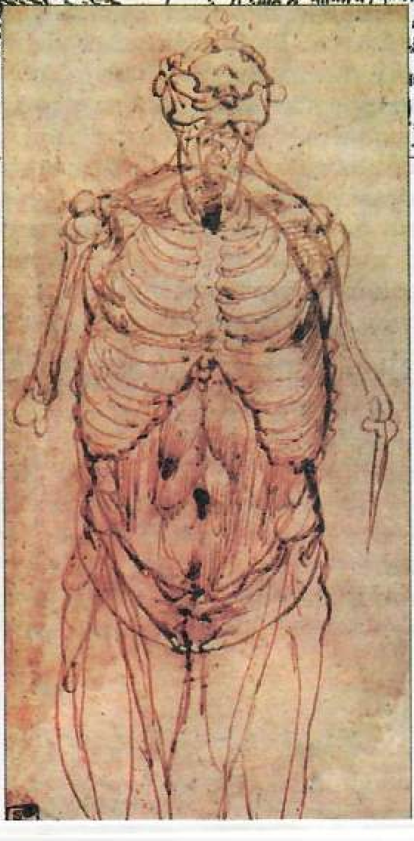
Леонардо да Винчи. Италиядә, Флоренциядән ерак түгел, 1453 елда Яңарыш эпохасының бөек акыл ияләреннән берсе, рәссам, математик, инженер һәм анатом Леонардо да Винчи туа. Кеше тәненең пропорцияләрен өйрәнеп, Леонардо да Винчи анатомия белән кызыксына (бу мәсьәләгә ул рәссамлыкка караганда да күбрәк игътибар бирә).

Флоренция, Милан, Венеция китапханәләрендә Леонардо табигать белеме һәм анатомия буенча Платон, Гиппократ, Аристотель, Гален, Авиценна һ. б. ның гыйльми әсәрләрен өйрәнә. Леонардо да Винчи, мәетләрне ярып, өйрәнелә торган органны рәсемгә төшерә, шулай итеп үзеннән соң 800 ләп бик яхшы сызым һәм рәсем калдыра. Аның рәсемнәрендә умыртка баганасының бөгелешләре беренче тапкыр төгәл күрсәтелә. Мускулларны өйрәнеп, Леонардо күпчелек очракта аларның анатомиясенә һәм функциясенә дөрес аңлатма бирә. Ул, беренче булып, кеше тәнендәге мускулларның тышкы күренешенә, формасына, сеңер үзенчәлекләренә һәм скелетка беркетелүләренә карап, аларның гомуми классификациясен китерә. Леонардо да Винчины хәрәкәт органнарына төгәл анатомик тасвирлама биргәне өчен хаклы рәвештә динамик анатомиягә нигез салучы дияргә мөмкин.

Леонарда да Винчи 1519 елда Флоренциядә Амбуаз шәһәренә якын замокта үлә.

Андреас Везалий 1514 елда Брюссельдә патша сараенда эшләүче аптекарь гаиләсендә туа. Везалийның бабасы табиб була. Медицинаны Везалий Парижда өйрәнә башлый, аннан Бельгиядә, Лувен университетында укый. 1537 елда, докторлык дәрәҗәсен алып, ул Падуя университетында анатомия һәм хирургия укыта башлый. Акрынлап аның лекцияләре һәм анатомик практикасы бөтен Европага таныла.

Анатомия өлкәсендәге ачышларын галим «Кешенең тән төзелеше турында» дигән китабында яза. Аның бу китабы 1543 елда Базельдә басылып чыга. Бөек физиолог И. П. Павлов, Везалийның хезмәтен югары бәяләп: «Кешелек дөньясының иң яңа тарихында бу — борынгы авторларның күрсәтмәләрен һәм фикерләрен генә кабатламыйча, ирекле тикшеренүчән акыл эшенә нигезләнгән беренче «Кеше анатомиясе»,— ди. Күпьеллык җентекле тикшеренүләр нәтиҗәсендә Везалий Галенның, бигрәк тә эчке

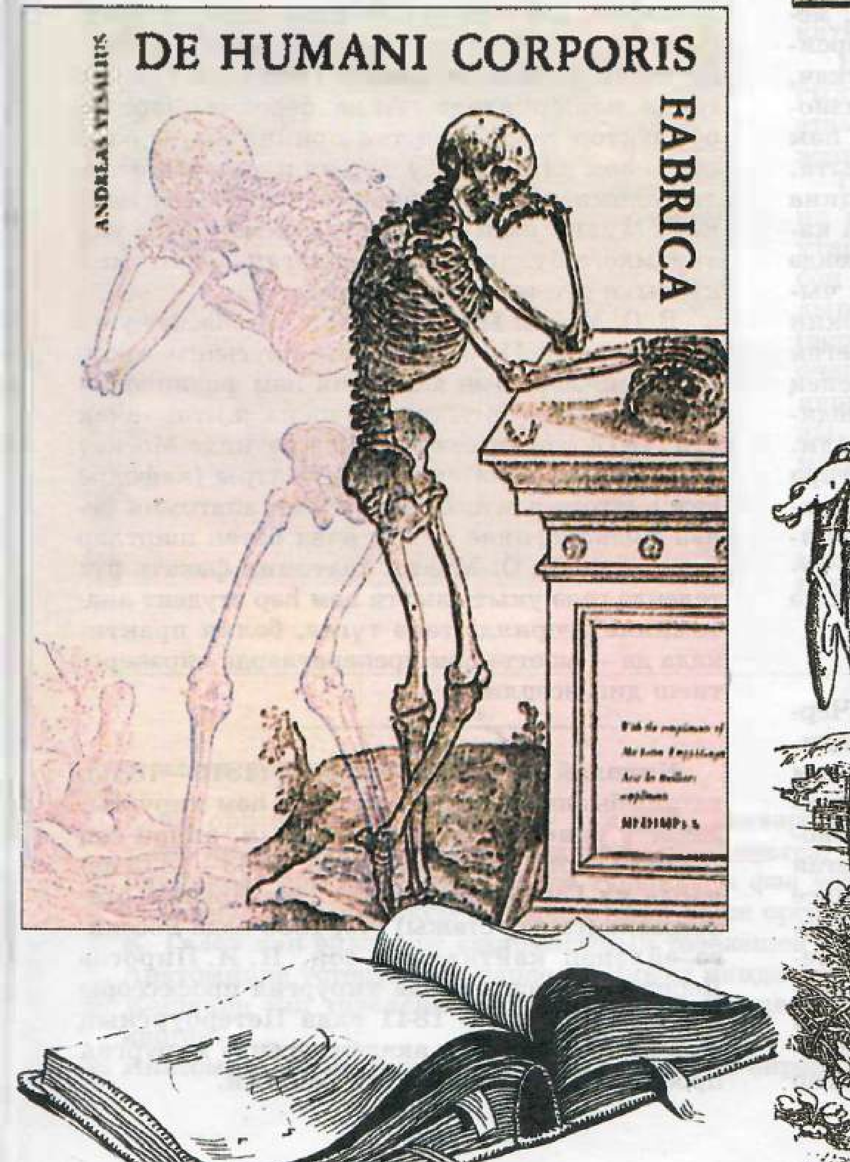


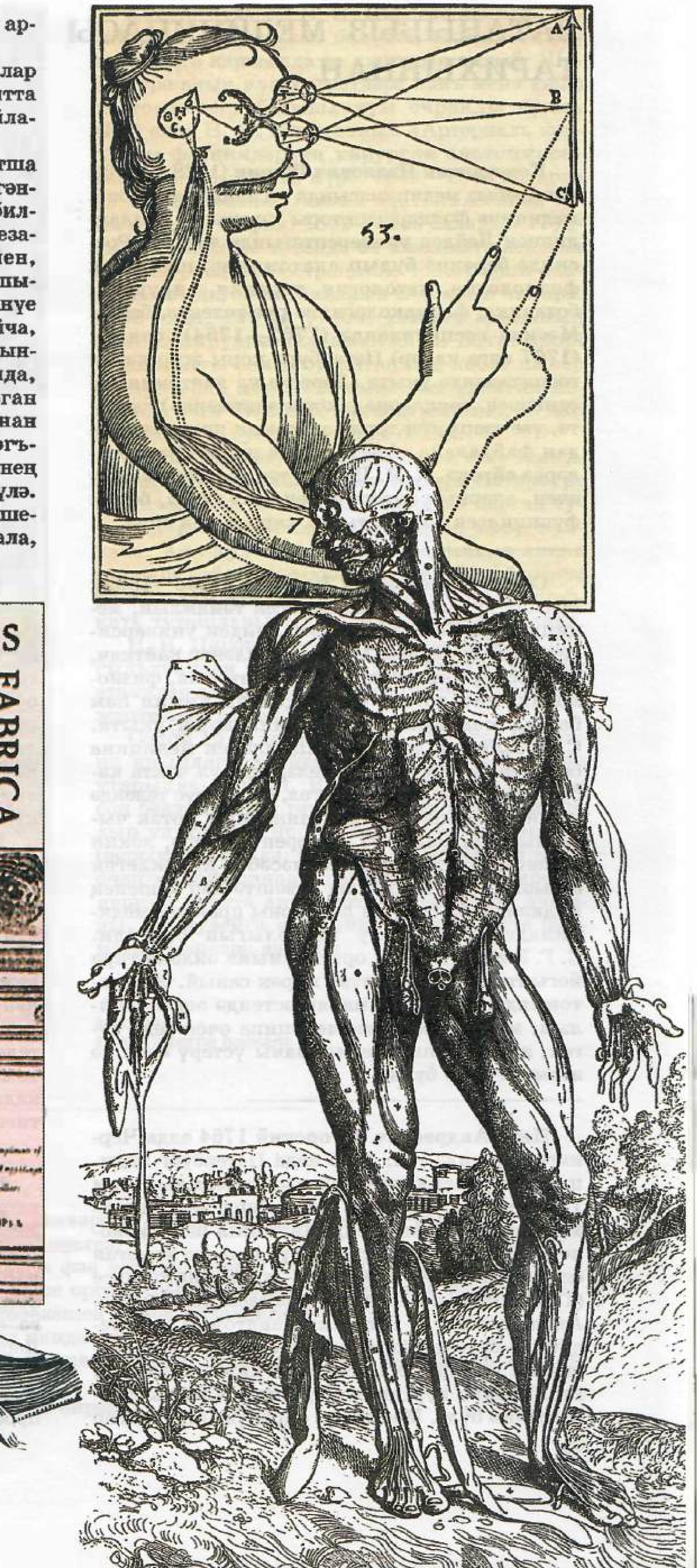
органнар тәзелешенә кагылган, ике йөздән артык ялгышын төзәтә.

Ул ир-атта да, хатын-кызда да кабыргалар саны бертигез булуын исбатлый. (Ул вакытта ир-атның кабыргасы бергә кимрәк дип уйлаганнар.)

Везалий практик-табиб сыйфатында патша сараенда башта — император Карл V, ул үлгәннән соң, Филип II не караучы табиб итеп билгеләнә. Ләкин шулай булуга карамастан, Везалийны, аның ересьлыкка инанганы өчен, хөкем итү һәм җәзалау органы кулына тапшырудан саклап кала алмыйлар. Король үтенүе аркасында гына, галимне, утта яндырмыйча, Иерусалим храмындагы Господня гробы янында тәүбәгә килергә хөкем итәләр. 1564 елда, Иерусалимнан кайтканда, Везалий утырган корабль һәлакәткә очрый. Галимнең аннан соңгы язмышы билгеле түгел. Кайбер мәгълүматларга караганда, аны дулкын Грециянең бер утравына чыгара, озакламый ул шунда үлә.

Везалийның төп казанышы шунда, ул кешедәге чын системалар анатомиясенә нигез сала, анатомнар мәктәбен ача.





ВАТАНЫБЫЗ МЕДИЦИНАСЫ ТАРИХЫННАН

Константин Иванович Щепин (1728—1770), ватаныбыз медицинасында иң танылган табиб, медицина фәннәре докторы дәрәҗәсен Голландиянең Лейден университетында ала. Ул Россиядә беренче булып анатомияне, шулай ук физиология, патология, терапия, хирургия, ботаника, фармакологияне рус телендә, башта Мәскәү госпиталендә (1762—1764), соңрак (1767 елга кадәр) Петербург коры җир хәрби госпиталендә укыта. Дәрестә ул анатомия рәсемнәрен, сөякләрне («коры анатомия») күрсәтә, үзе әзерләгән төрле анатомик препаратлардан файдалана. Анатомияне шулай ук мәетләрдә өйрәнә. К. И. Щепин тән төзелешен белү өчен, аларның анатомиясен генә түгел, бәлки функциясен дә аңлатырга кирәклеген әйтә.

Семен Герасимович Зыбелин (1735—1802), Мәскәү духовный академиясен тәмамлый, медицинаны Кенигсберг һәм Лейден университетларында өйрәнә. Мәскәүгә әйләнеп кайткач, ул Мәскәү университетында анатомия, физиология, патология, фармацевтик химия һәм башка медицина дисциплиналарын укыта. С. Г. Зыбелин үзенең лекцияләрен медицина белемен бирү учреждениеләрендә ул чакта кабул ителгәнчә латинча түгел, бәлки рус телендә укый. Ул кеше һәм хайваннарның уртак чыгышы файдасына үз фикерен белдерә, ләкин кешегә карата аерым мөнәсәбәт кирәклеген ассызыклый. Ул хаклы рәвештә һәр кешенең индивидуаль булуын һәм моны практик медицинада исәпкә алу зарурлыгын билгели. С. Г. Зыбелин кеше организмына әйләнә-тирә йогынтысын тикшерүне кирәк саный. Ул анатомиядән русча атамалар өстендә эшли башлый, моның теоретик медицина өчен генә түгел, илдә клиник медицинаны үстерү өчен дә әһәмияте зур була.

Петр Андреевич Загорский 1764 елда Чернигов өязендә туа. 1785 елда Петербург медицина-хирургия училищесын тәмамлый һәм 1799 елдан башлап Петербург медицина-хирургия академиясендә анатомия һәм физиология фәннәрен укыта. Ул рус телендә язылган беренче популяр дәреслек — кеше анатомиясе (1802) авторы. Аның биш басмасы дөнья күрә. Академик П. А. Загорский анатомия һәм медицина буенча йөздән артык фәнни хезмәт бастырып чыгара. Ул үсештәге кимчелекләргә, гариплеккә зур игътибар бирә, аларны төркемнәргә бүлә. Мәетләрдә өйрәнүне студентлар өчен мәҗбүри дәрес итеп укыту практикасын беренче булып кертә.

Ефрем Осипович Мухин (1766—1850) — танылган табиб, Мәскәү университеты профессоры. 1789 елда Елисаветград медицина-хирургия мәктәбен тәмамлаганнан соң, Е. О. Мухин башта хәрби госпитальдә, ә 1795 елдан патология һәм терапия, аннан Мәскәү медицина-хирургия училищесында (1798 елдан башлап Мәскәү медицина-хирургия академиясе) анатомия һәм физиология курсын укыта. Е. О. Мухин 1802—1807 елларда Славян-грек-латин академиясендә «табиблык гыйлемлегенең беренче башлангычлары»н укый. Мәскәү университетында ул анатомия, физиология, суд медицинасын һ. б. дисциплиналар укыта.

1800 елда Е. О. Мухин медицина докторы дәрәҗәсен алу өчен, «Тере кеше тәненә йогынты ясаучы стимуллар турында» темасына диссертация яклый. Бу хезмәт 1804 елда Геттингенда нәшер ителә. Анда беренче мәртәбә рефлектор теориянең төп принциплары бәян ителә һәм алга таба бу теория илебезнең атаклы галимнәре тарафыннан үстерелә. 1818 елда Е. О. Мухин озак еллар студентлар өчен уку ярдәмлеге буларак кулланылган «Анатомия курсы»н рус телендә бастыра.

Е. О. Мухин 1813 елдан башлап Мәскәү университетында 1812 елгы Ватан сугышы вакытында җимерелгән анатомия һәм физиология кафедрасын торгызу эшләренә җитәкчелек итә. 1813 елның сентябрендә үк инде Мәскәү университетында анатомия театры (кафедра һәм анатомия музее) ачыла һәм анатомия белән физиологияне укыту өчен бөтен шартлар тудырыла. Е. О. Мухин анатомия фәкать рус телендә генә укытылырга һәм һәр студент анатомияне теориядә генә түгел, бәлки практикада да — мәеттә һәм препаратларда өйрәнергә тиеш дип исәпли.

Николай Иванович Пирогов (1810—1881), ватаныбызның атаклы анатомы һәм хирургы, Мәскәү университетын тәмамлый, аннан соң Дертта (Тарту, Эстония) укый. 1833—1835 елларда ул Германия университетларында стажировка (сынау стажы) үтә. 1835 елда Россиягә әйләнеп кайтканнан соң, Н. И. Пирогов Дерпт университетында хирургия профессоры итеп билгеләнә, ә 1841 елда Петербургның Медицина-хирургия академиясендә хирургия профессоры вазифасын үти башлый.

Мәскәүдә
Н. И. Пирогов һәйкәле

Хирург буларак Н. И. Пирогов практик табиб өчен анатомияне белүнең әһәмиятен теләсә кемгә караганда да яхшырак аңлый. Шуңа күрә аның күп хезмәтләре нәкъ менә кеше анатомиясенә багышлануы очраклы түгел. 1838 елда Н. И. Пироговның «Артериаль кәүсә һәм фасцияләрнең хирургик анатомиясе» дигән китабы дөнья күрә. 1843—1848 елларда ул «Кеше тәненең гамәли анатомиясеннән тулы курс», ә соңрак, 1852—1859 елларда, «Туңдырылган кеше тәнендә өч юнәлештә ясалган кисемнәрнең иллюстрацияле топографик анатомиясе» дигән китапларын бастырып чыгара. 1998 елда, 150 ел үткәч, хәзерге заманның атаклы хирургы академик Б. В. Петровский тырышлыгы белән бу китапның кабат нәшер ителүе аның медицина фәне һәм практик медицина өчен бәяләп бетергесез кыйммәтле һәм кабатланмас булуы турында сөйли.

Н. И. Пирогов китаплары белән генә танылмаган. Ул, беренче булып, башта Петербург госпиталендә, аннан соң Кавказда барган сугыш хәрәкәтләрендә наркоз өчен эфир куллана. Аяк-кул сынганда — крахмал, ә аннан соң гипс бәйләвеч салуны да шулай ук беренче ул тәкъдим итә. Дөньяда беренче булып шәфкать туташларының хезмәтеннән файдалана.

Н. И. Пирогов теоретик анатомия белән шөгыльләнүдән туктамый. Күп кенә анатомик атамалар аның исемен йөртә, чөнки ул аларны җентекләп тасвирлый.

Соңгы 15 ел гомерен Н. И. Пирогов Виницца янындагы үзенең Вишня дип йөртелгән утарында яши. Н. И. Пироговның үлгәннән соң бәлзәмләнгән гәүдәсе 100 ел инде кайчандыр ул яшәгән йорт янында булган төрбәдә (аерым бер гаилә, бер нәсел членнарын күмү өчен махсус бинада) саклана. Н. И. Пирогов яшәгән йортта аның истәлегенә музей ачылды. Бу музейга медицинага мөнәсәбәте булмаган кешеләр дә йөри.

Белемегезне тикшерегез

1. Кеше организмының төзелеше һәм функцияләре турында борынгы заманда таралган, ләкин хәзер искергән күзаллауларга мисаллар китерегез.
2. Гиппократ һәм Аристотель кеше турындагы фән үсешенә нинди өлеш керткән?
3. Галимнәр арасында кем беренче булып кеше органнарының функцияләре белән кызыксына?
4. К. Гален кан әйләнеше системасының төзелешен ничек күзаллаган?
5. Анатомияне үстерүгә Леонардо да Винчи нинди хезмәт керткән?
6. Кешенең тән төзелеше турындагы фән үсешенә илебез галимнәреннән кемнәрнең хезмәте кергән?
7. Анатомия, физиология һәм гигиена нәрсәне өйрәнә?

Организмның күзәнәкчел төзелеше

Кешеләр бер-берсеннән тышкы кыяфәтләре белән нык аерылып тора. Зур яки кечкенә гәүдәле, озын яки кыска буйлы; ак тәнле яисә кара тәнле кешеләр бар. Үзгәгезгә һәм дусларыгызга игътибар белән карасагыз, һәрбер кешенең кабатланмас булуына ышанырсыз. Шулай да без бер яктан охшашлар, ул да булса, безнең тән төзелеше һәм аның функциясе уртак законнарга буйсына.

Тәнебез, барлык күп күзәнәкле организмнардагы кебек үк, *күзәнәкләрдән* тора. Организмда күп миллиардлаган күзәнәк исәпләнә. Ул — организмның төп структур һәм функциональ элементы.

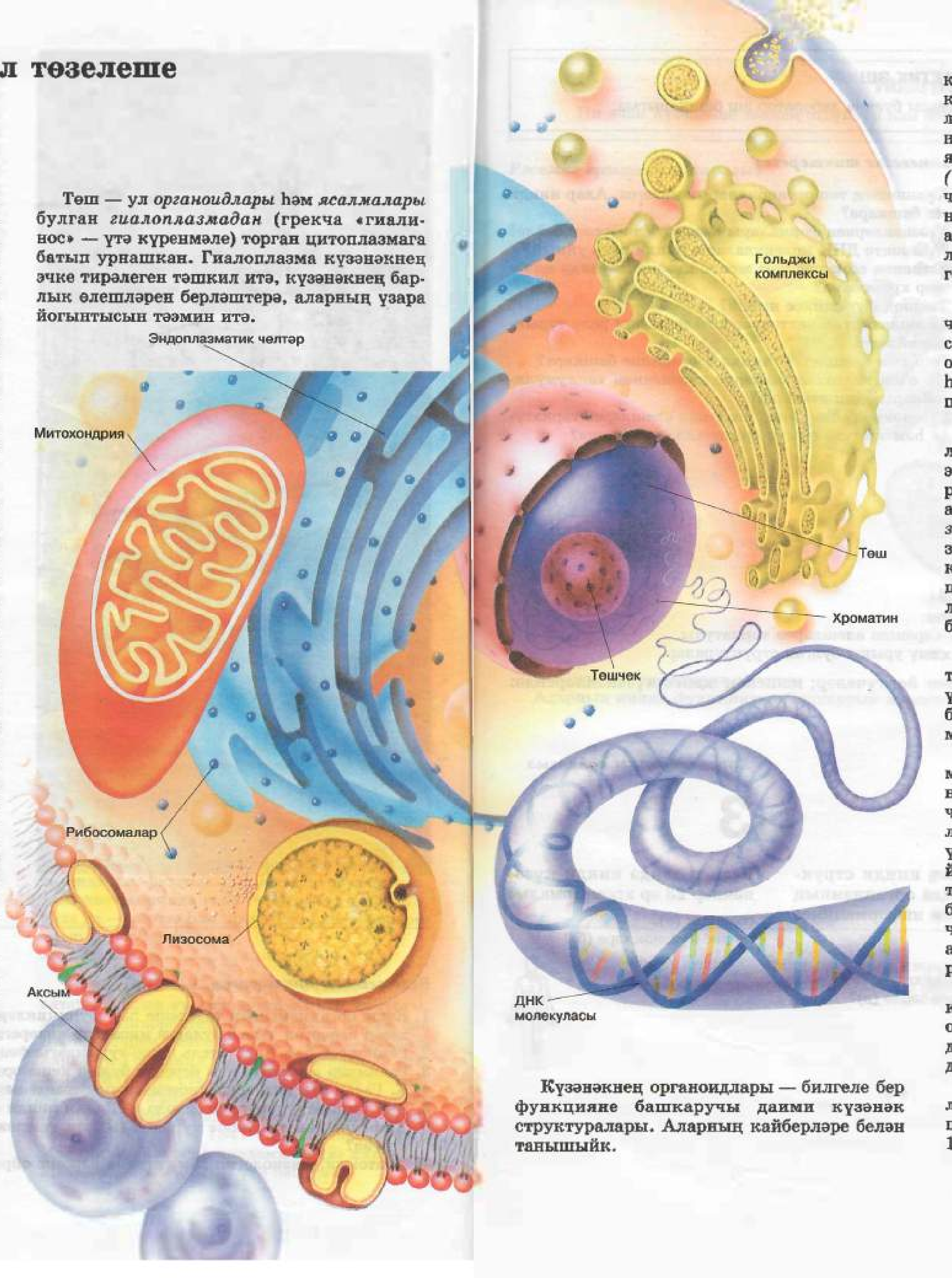
Сөякләр, мускуллар, тире, нервлар — барысы да күзәнәктән төзелгән. Күзәнәкләр тынычсызлауга актив җавап бирә, матдәләр алмашында катнаша, үсә, үрчи, үзен яңартуга һәм буыннан буынга нәселдәнлек билгеләрен күчерүгә сәләтле.

Организмда күзәнәкләр бик төрле. Алар яссы, түгәрәк, орчыксыман, үсентеле булырга мөмкин. Күзәнәкнең формасы аның организмдагы урынына һәм функциясенә бәйле. Күзәнәкләр зурлыклары белән дә аерыла: берничә микрометрдан башлап (кечкенә лейкоцит) 200 микрометрга җиткәннәре (күкәй күзәнәк) була. Шундый күптөрле булуларына да карамастан, аларның төзелешендә бердәм план күзәтелә: күзәнәк *төш* һәм *цитоплазмадан* тора, алар тышкы яктан *күзәнәк мембранасы (тышча)* белән капланган. Төш, эритроцитлардан тыш, барлык күзәнәкләрдә була. Ул нәселдәнлек информациясен саклый һәм аксымнар ясалуны көйли. Нәселдәнлек информациясе молекулалардагы *дезоксирибонуклеин кислотасына* (ДНК молекуласына) салынган була.

ДНК — *хромосоманың* состав өлеше. Кешенең һәрбер соматик (тән) күзәнәгендә — 46, ә җенес күзәнәгендә 23 хромосома. Алар күзәнәк бүленгәндә генә яхшы күренә. Бу вакытта нәселдәнлек информациясе тигез сандa бала күзәнәкләргә бирелә.

Төш тышкы яктан *төш мембранасы* белән капланган, ә аның эчендә бер яки берничә *төшчек* күренә, аларда исә күзәнәк аксымы ясалуны тәэмин итүче органоидлар — *рибосомалар* барлыкка килә.

Төш — ул *органоидлары* һәм *ясалмалары* булган *гиалоплазмадан* (грекча «гиалинос» — үтә күренмәле) торган цитоплазмага батып урнашкан. Гиалоплазма күзәнәкнең эчке тирәлеген тәшкил итә, күзәнәкнең барлык өлешләрен берләштерә, аларның үзара йогынтысын тәэмин итә.



Күзәнәкнең органоидлары — билгеле бер функцияне башкаручы даими күзәнәк структуралары. Аларның кайберләре белән танышыйк.

Эндоплазматик челтәр күпләгән бик вак каналчыклардан, куыкчык һәм кечкенә капчыктан — цистерналардан торган катлаулы лабиринтны хәтерләтә. Кайбер урыннарында аның мембранасына рибосомалар ябышкан була, мондый төзелешне *грануляр (бөртекле)* челтәр диләр. Эндоплазматик челтәр күзәнәктә матдәләрне күчерүдә катнаша. Грануляр эндоплазматик челтәрдә — аксымнар, ә *шомасында*, ягъни рибосомаларсыз челтәрдә хайван крахмалы (гликоген) һәм майлар ясала.

Гольджи комплексы яссы кечкенә капчыкларны хәтерләткән цистерналардан, күп санлы куыкчыклардан гыйбарәт. Ул башка органоидларда ясалган матдәләрне туплауда һәм аларны күчерүдә катнаша. Биредә шулай ук катлаулы углеводлар синтезлана.

Митохондрияләр — шулай ук органоидлар; аларда органик матдәләр оксидлашып, энергия аерылып чыгу функциясе башкарыла. Бу энергия күзәнәкнең универсаль аккумуляторы булып хезмәт итүче *аденозинтрифосфат кислотасы* (АТФ) синтезына тотыла. АТФта тупланган энергияне күзәнәкләр соңыннан төрле тереклек процесслары: җылылык ясалу, нерв импульсларын тапшыру, мускул кыскаруы һәм башка күп процесслар өчен файдалана.

Лизосомалар — кечкенә шарсыман структуралар. Аларда күзәнәкнең кирәксез, үзенең әһәмиятен югалткан яки тарала башлаган өлешләрен таркатучы һәм эретүче матдәләр бар.

Күзәнәк тыштан бик юка (0,002 мкм чамасы) *мембрана* белән капланган. Ул күзәнәк эчендәге бар нәрсәне тышкы тирәлектән чикләп торган *күзәнәк мембранасы* дип атала. Ул төп саклау функциясен үти, ләкин үзе өчен тышкы булып саналган тирәлек йогынтысын да кабул итә. Мембрана тоташ түгел, ул ярым үткәрүчән, аның аша кайбер матдәләр үтә, ягъни ул матдәләрне күчерү функциясен үти. Шулай ук мембрана аша күзәнәкара бәйләнеш тормышка ашырыла.

Күрәсез, органоидларның функцияләре катлаулы һәм күптөрле икән. Бөтен бер организм өчен органнарның әһәмияте нинди булса, күзәнәкләр өчен органоидларның да әһәмияте шундый ук.

Организмда күзәнәкләрнең гомере төрлечә. Кайбер күзәнәкләр — 7 көн, эритроцитлар — 4 айга кадәр, ә сөяк күзәнәкләре 10 елдан алып 30 елга кадәр яши.

ПРАКТИК ЭШ

«КҮЗӘНӘКНЕҢ ТӨЗЕЛЕШЕ» темасы буенча лаборатор эш башкарыгыз.

Белемегезне тикшерегез

1. Күзәнәкнең төп органоидларын әйтегез. Алар нинди эш башкара?
2. Күзәнәкләрнең формалары нинди? Ул нәрсәгә бәйле?
3. Күзәнәктә ДНК молекулалары нинди роль уйный?
4. Кешенең соматик һәм җенес күзәнәкләрендә ничәшәр хромосома?
5. Төшнең функциясе нинди?
6. Эндоплазматик челтәрнең төзелеше һәм роле турында сөйләгез.
7. Гольджи комплексы нинди функцияне башкара?
8. Ни өчен митохондрияләрне күзәнәкнең «аккумуляторлары» дип атыйлар?
9. Күзәнәкнең әһәмиятен югалткан өлешләрен таркатуда һәм эретүдә нинди органоидлар катнаша?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Күзәнәктә органоидларның урыны:

а) күзәнәк төшендә;
б) гиалоплазмада.

2. Лизосомаларның функциясе:

а) күзәнәкнең «энергия станцияләре»;
б) нәселдәнлек билгеләрен йөртүчеләр;
в) күзәнәкнең әһәмиятен югалткан кирәксез өлешләрен таркатучы һәм эретүче матдәләр барлыкка килү урыны булган структуралар.

3. Хромосомалар — нәселдәнлек билгеләрен йөртүчеләр; кешенең җенес күзәнәкләрендә:

а) 23 хромосома;
б) 46 хромосома;
в) 48 хромосома.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Күзәнәкнең нинди өлешләре япма, саклагыч функцияне үти:

төш (а),
цитоплазма (б),
күзәнәк мембранасы (в)?

2

Күзәнәкнең нинди структураларында организмның нәселдәнлек информациясе саклана:

АТФта (а),
хромосомаларда (б),
митохондрияләрдә (в)?

3

Безнең тәндә нинди күзәнәкләр 23 әр хромосомалы:

соматик (а),
җенес күзәнәкләре (б)?

4

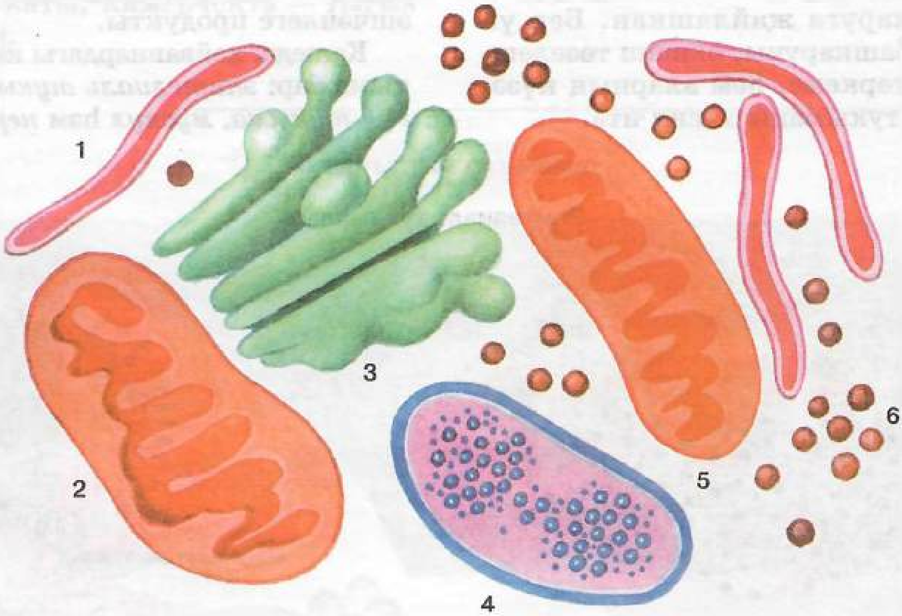
Органоидлар күзәнәкнең нинди структуралары:

даими (а),
вакытлы (б)?

УЙЛАГЫЗ!

Ни өчен күзәнәкне тәннең структур һәм функциональ элементы дип исәплиләр?

Рәсемне җентекләп карагыз



Күзәнәкнең өлешләрен әйтегез.
Аларның нинди функцияләр башкаруын күрсәтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

күзәнәк мембранасы, төш мембранасы, цитоплазма, органоид, эндоплазматик челтәр, Гольджи комплексы, лизосома, митохондрия, хромосома, ДНК, АТФ

Күзәнәк — кеше тәненең структур һәм функциональ берәмлеге, органоид — күзәнәкнең билгеле бер функцияләрне башкаручы структурасы.

Дөрес фикерләр: 1 б; 2 в; 3 а.

Дөрес җаваплар: 1 в; 2 б; 3 б; 4 а.

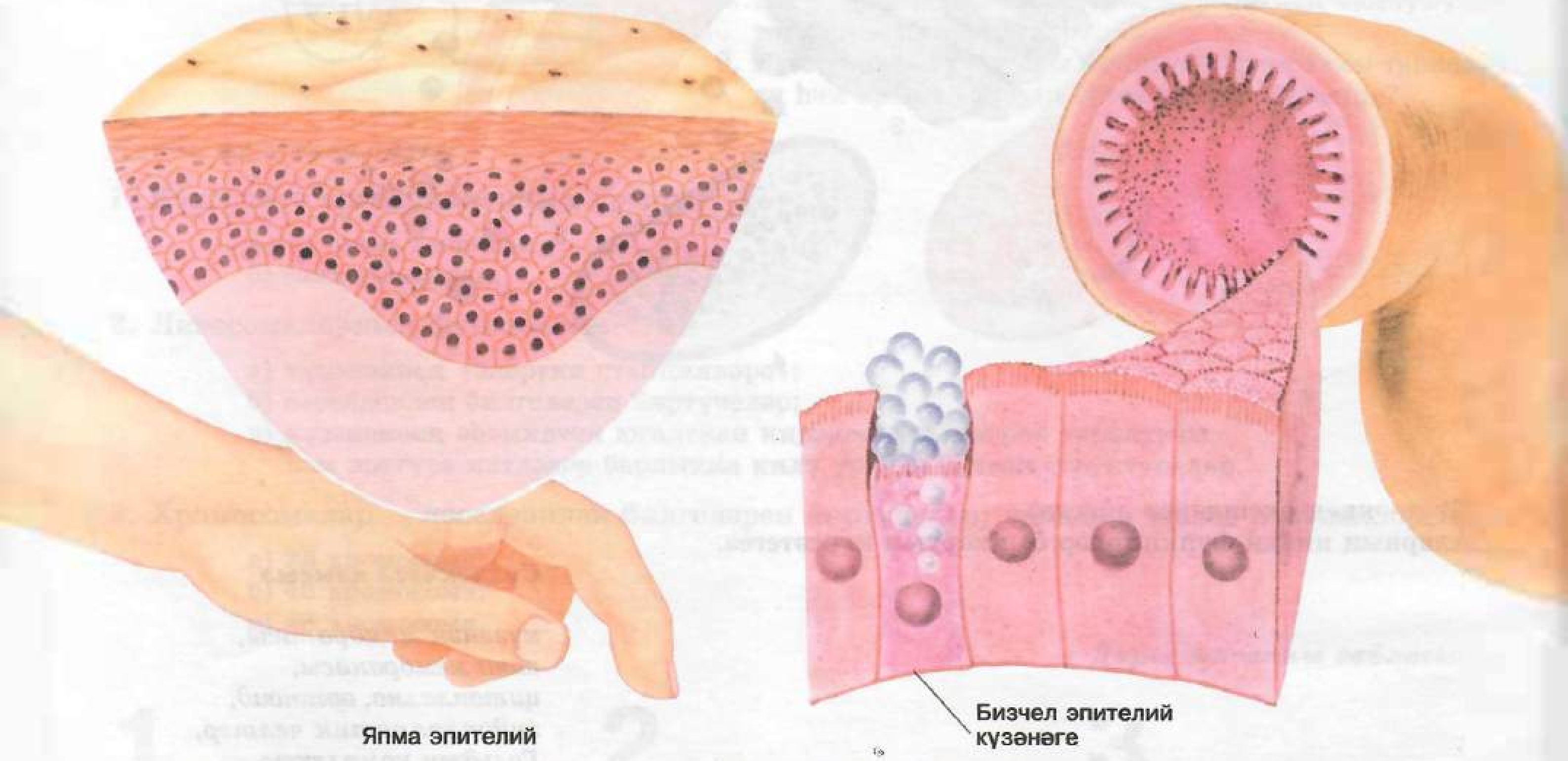
Тукымалар һәм органнар

Күп күзәнәкле организмда күзәнәкләрнең аерым төркемнәре билгеле бер функцияләрне башкаруга җайлашкан. Бер үк функцияләрне башкаручы, охшаш төзелешле күзәнәкләр төркеме, һәм аларның күзәнәкара матдәсе тукыманы хасил итә.

Күзәнәкара матдә күзәнәкләр арасын тутырып тора. Ул — күзәнәкләрнең тереклек эшчәнлеге продукты.

Кешедә, хайваннардагы кебек, дүрт тип тукыма бар: *эпителиаль тукыма, тоташтыргыч тукыма, мускул* һәм *нерв тукымалары.*

Эпителиаль тукымалар



Ялма эпителий

Эпителиаль тукымалар тиренең өске катлавын хасил итә, эчке органнарның (ашкайнату тракты, сулыш һәм сидек юлларының) лайлалы тышчаларын түши, күп санлы бизләр барлыкка китерә.

Тире һәм күзнең мөгезкатлау эпителие — уңайсыз тышкы тәэсирләрдән, ә ашказаны, эчәк эпителие аларның эчке тышчаларын (стенкаларын) ашкайнату сыекчасы тәэсиреннән саклый.

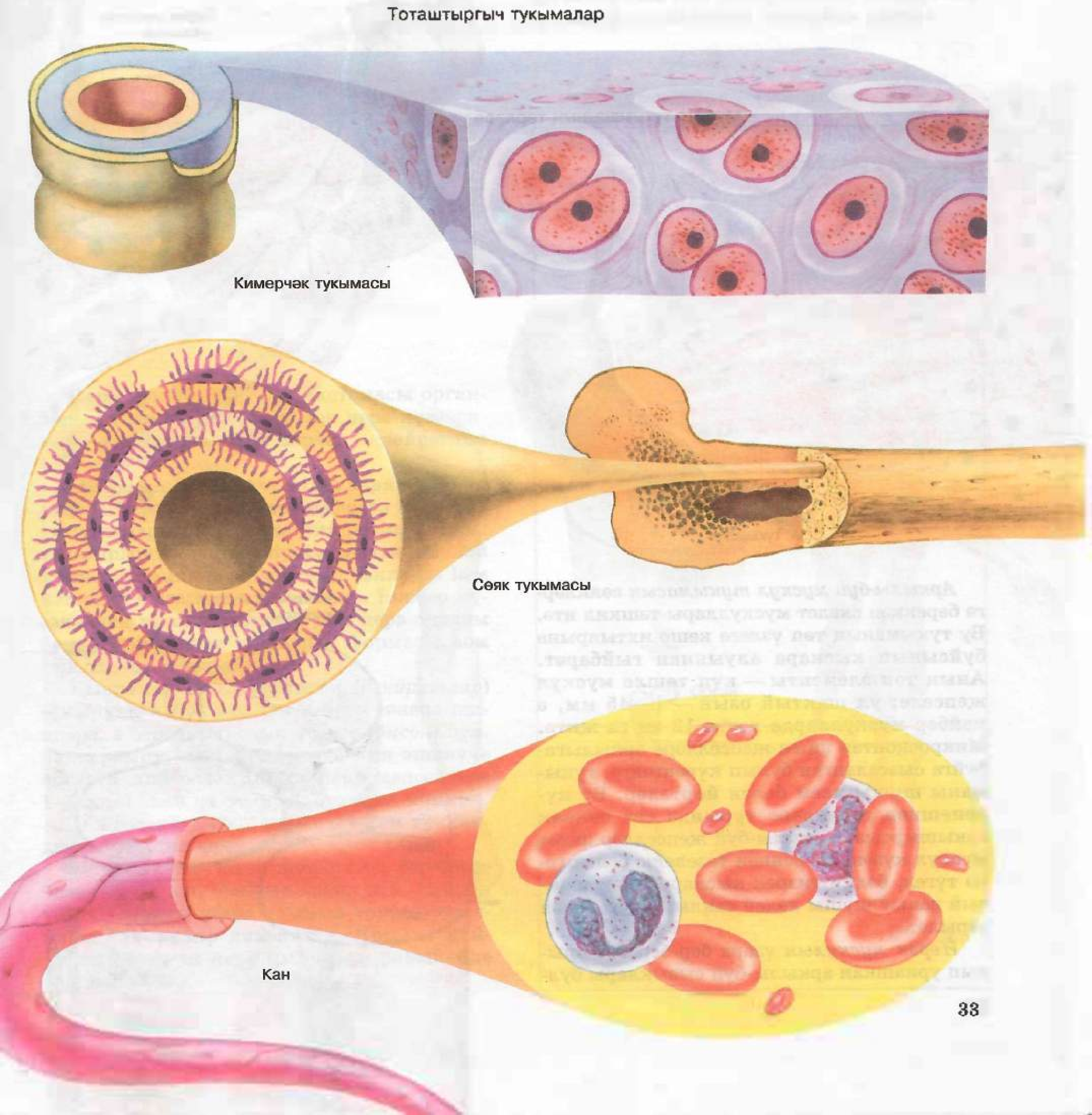
Эчәк эпителие аша туклыклы матдәләр канга сеңә, ә үпкәдә эпителий күзәнәкләре аша газлар алмашы бара.

Бизчел эпителий күзәнәкләре төрле матдәләр (секрет) бүлеп чыгара. Бизчел эпителийдан бизләр ясала. Тышкы һәм эчке секреция бизләре була. Тышкы секреция бизләреннән (мәсәлән, тир, төкерек, сөт бизләре) секрет махсус юллар аша тән өслегенә яки тән куышлыгына агып чыга. Эчке секреция бизләренең бүлендекне чыгару юллары булмый, аларның секреты (*гормон*) турыдан-туры канга аерылып чыга.

Функцияләре күптөрле булуга карамастан, эпителиаль тукымаларның үзләренә генә хас үзенчәлекләре дә бар. Аларның күзәнәкләре, бер яки берничә рәт ясап, берберсенә тыгыз орынып урнашкан, күзәнәкара матдәсе аз үскән. Ялма күзәнәкләр зарарланганда шунда ук яңалары белән алмашына.

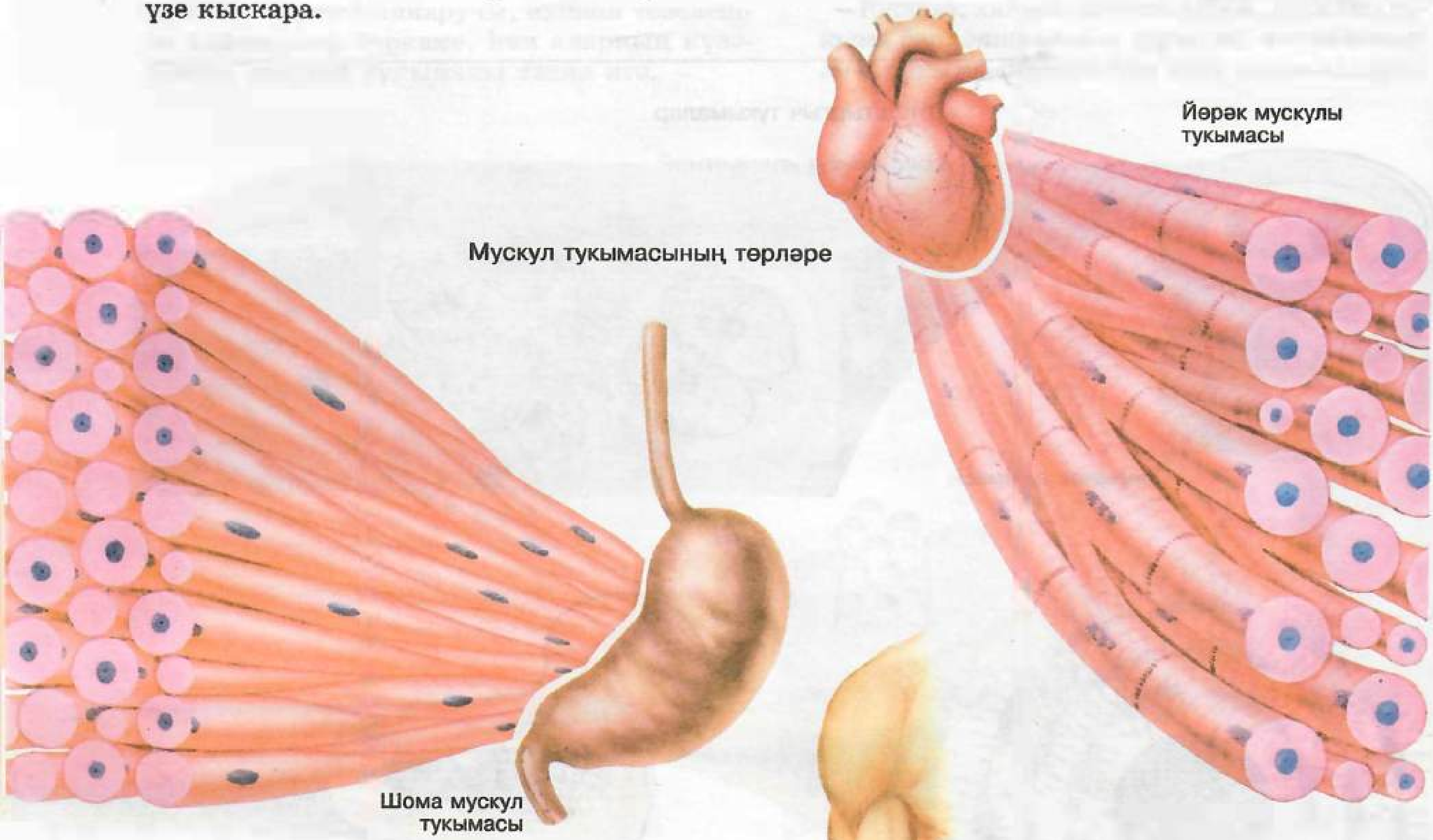
Тоташтыргыч тукымалар. Кеше организмында тоташтыргыч тукыманың берничә төре бар: *кимерчәк, сөяк* һәм *май тукымасы, кан*. Төзелешләре, функцияләре белән төрле булсалар да, уртак чыгышлары һәм күзәнәкара матдәгә бай булулары белән алар бер тукыманы тәшкил итәләр. Күзәнәкара матдә, тукыманың функциясенә бәйле рәвештә, төрле булырга мөмкин. Мәсәлән, канда ул — сыек, сөяктә — каты, кимерчектә — тыгыз һәм сыгылмалы.

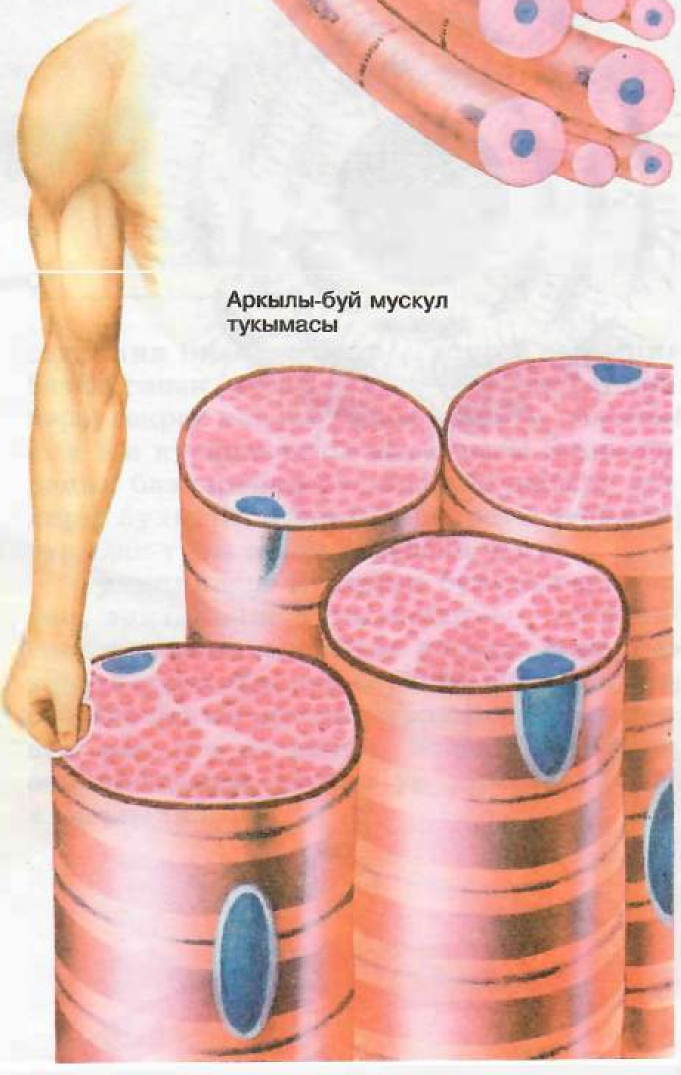
Тоташтыргыч тукымалар төрле функция башкара. Көпшәк җепселле тоташтыргыч тукыма органнар арасындагы бушлыкны тутыра, кан тамырларын, нерв, мускул бәйләмен чолгап ала, тире асты май клетчаткасы шулай ук тоташтыргыч тукымадан тора. Терәк, механик функцияне сөяк һәм кимерчәк тукымалары үти. Кан тукландыру, күчерү һәм саклау функцияләрен башкара.



Мускул тукымалары — төзелеше һәм чыгышы белән төрле, ләкин кыскарырга, үзенең озынлыгын үзгәртергә сәләтле булулары белән охшаш тукымалар төркеме.

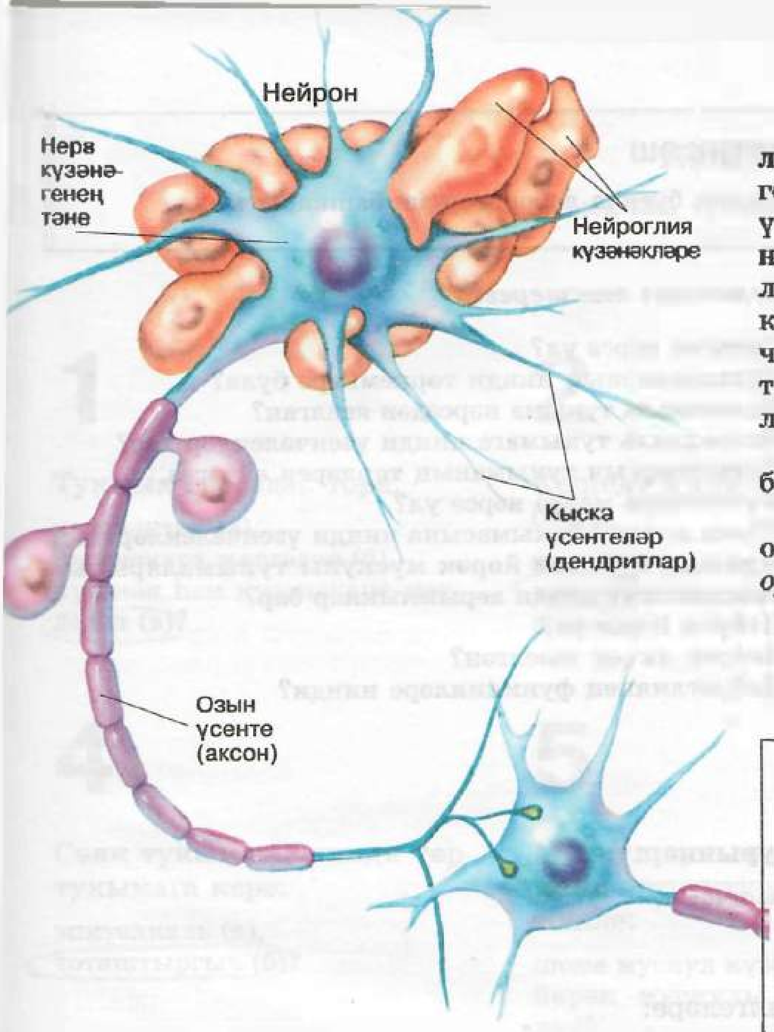
Шома мускул тукымасы эчке органнарның, кан һәм лимфа тамырлары, биз юллары стенкаларында була. Мондый мускулны кечкенә (100—120 мкм) орчыксыман бер төшле мускул күзәнәкләре тәшкил итә. Шома мускул, безнең ихтыярдан тыш, үзеннән-үзе кыскара.





Аркылы-буй мускул тукымасын сөякләргә береккән скелет мускуллары тәшкил итә. Бу тукыманың төп үзлеге кеше ихтыярына буйсынып кыскара алуыннан гыйбарәт. Аның төп элементы — күп төшле мускул җепселе; ул шактый озын — 1—45 мм, ә кайбер мускулларда хәтта 12 см га җитә. Микроскоптан аның җепселләре аркылыга-буйга сызгаланган булып күренгәнгә, тукыманы шушы исем белән йөртәләр. Бу күренешнең сәбәпләре турында сез соңрак танышырсыз. Аркылы-буй җепселләр шома мускул күзәнәкләреннән төзелеше белән генә түгел, бәлки тизрәк кыскаруы һәм шактый вакыт шушы хәлен саклый алуы белән аерыла.

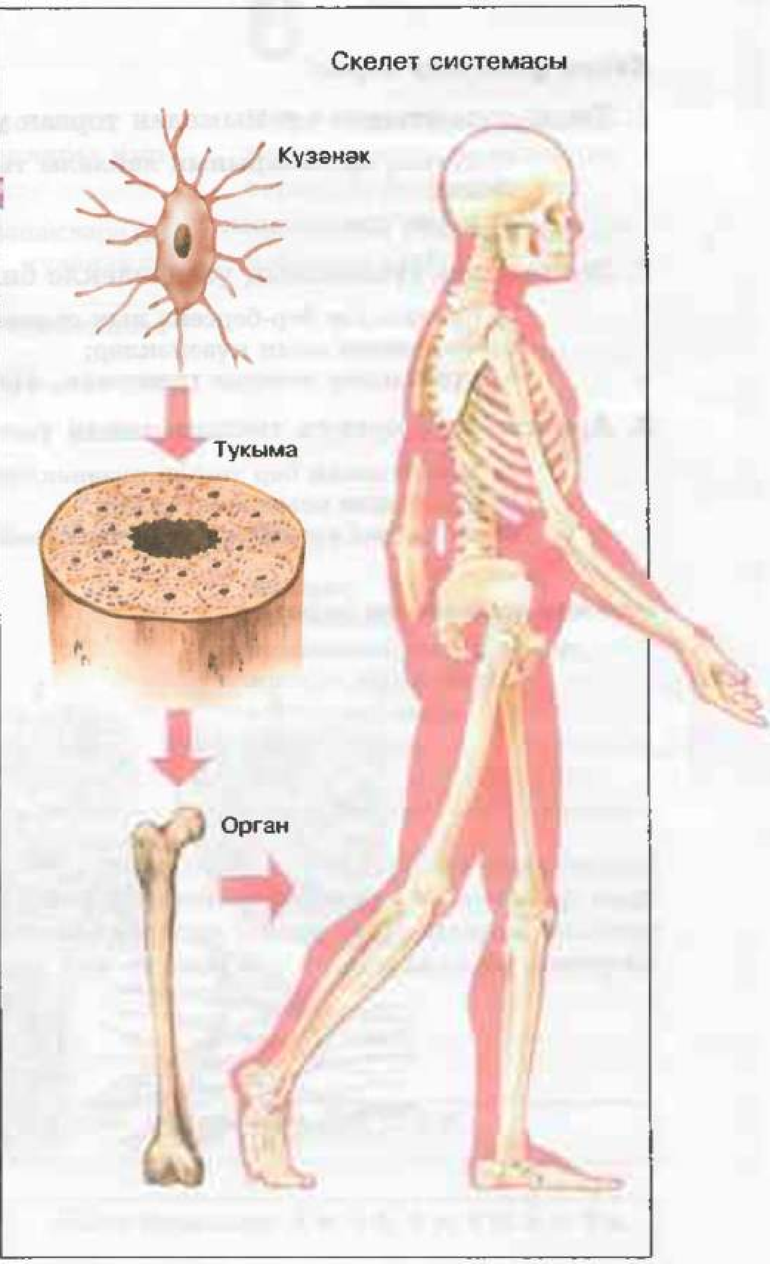
Йөрәк мускулын үзара бер-берсенә орынып урнашкан аркылы-буй сызыклары булган күзәнәкләр тәшкил итә. Болар — бер яки сирәк кенә ике төшле, якынча 150 мкм га җиткән озынча күзәнәкләр. Бу күзәнәкләр катлаулы үрелмәләр барлыкка китерү сәбәпле, йөрәкнең аерым мускул бәйләмнәре генә түгел, бәлки берьюлы барлык мускуллары да кыскара: башта — йөрәгалды, аннан соң карынчык мускуллары.



Органнар. Тукымалар органнарны барлыкка китерә. Орган (әгъза) — тәннең билгеле бер формасы һәм төзелеше, организмда үз урыны булган һәм билгеле бер функцияне башкаручы өлеше. Гадәттә органны барлыкка китерүдә барлык төр тукымалар да катнаша, ләкин шуларның берсе төп, «эшче» тукыма була. Мәсәлән, баш миендә төп тукыма — нерв тукымасы, тиредә — эпителиаль, мускулларда — мускул тукымасы.

Йөрәк, бөер, ашказаны, күз, үпкә — болар барысы да безнең тәнебездәге органнар.

Организмның тереклек эшчәнлеге төрле органнарның эше белән тәэмин ителә, алар *органнар системасын* барлыкка китерә.



Нерв тукымасы нерв системасы органнарын тәшкил итә. Анда төп нерв күзәнәкләре — нейроннар һәм ирярчен — нейроглия күзәнәкләре була.

Нейроннар тынычсызлауларны кабул итәргә, ярсыну халәтенә килергә һәм нерв импульсларын барлыкка китерергә, аларны тапшырырга сәләтле. Бу күзәнәкләр шулай ук информацияне эшкәртүдә, саклауда һәм хәтердән чыгаруда катнашалар. Һәрбер күзәнәкнең тәне, үсентеләре һәм нерв очлары була. Үсентеләре төзелеше, формасы һәм функциясе белән аерыла.

Кыска тармаклы үсентеләр (*дендритлар*) ярсынуны кабул итә һәм нейрон тәненә тапшыра, ә бердәнбер озын үсенте (*аксон*) буйлап ярсыну башка нейронга яки эшләүче органга җибәрелә. Кайбер нерв җепселләре 1 м һәм аннан да озынрак булырга мөмкин.

Нейроглия терәк, саклагыч һәм тукландыру функцияләрен үти.

Нерв тукымасында нейроннар, бер-берсе белән тоташып, чылбыр хасил итә. Нейрон үсентеләренең үзара орынып торган урыннары *синапслар* дип атала. Ярсыну нейроннар буйлап *нерв импульсы* рәвешендә тапшырыла.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә «ТУКЫМАЛАР» темасы буенча лаборатор эш башкарыгыз.

Белемегезне тикшерегез

1. Тукыма нәрсә ул?
2. Тукымаларның нинди төркемнәре була?
3. Эпителиаль тукыма нәрсәдән ясалган?
4. Эпителиаль тукымага нинди үзенчәлекләр хас?
5. Тоташтыргыч тукыманың төрләрен әйтегез.
6. Күзәнәкара матдә нәрсә ул?
7. Шома мускул тукымасына нинди үзенчәлекләр хас?
8. Аркылы-буй һәм йөрәк мускулы тукымаларының төзелешендә нинди аерымлыклар бар?
9. Нейрон нәрсә ул?
10. Нейрон ничек төзелгән?
11. Нейроглиянең функцияләре нинди?

Кайсы фикерләр дөрес?

1. Тәндә тоташтыргыч тукымадан торган урыннар:

а) сулыш органнарының лайлалы тышчасы;
б) кан;
в) йөрәк стенкалары.

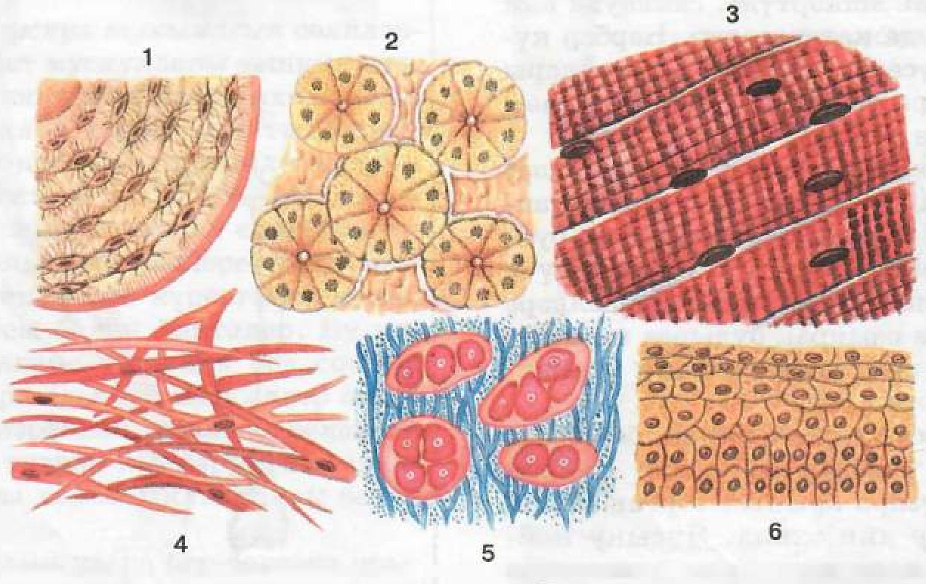
2. Эпителиаль тукыманың үзенчәлекле билгеләре:

а) күзәнәкләр бер-берсенә нык орынып тора һәм күзәнәкара матдә аз микъдарда;
б) күп төшле озын күзәнәкләр;
в) күзәнәкләр көпшәк урнашкан, күзәнәкара матдә күп микъдарда.

3. Аркылы-буй мускул тукымасының үзенчәлекле билгеләре:

а) орчыксыман бер төшле күзәнәкләр;
б) күп төшле озын җепселләр;
в) катлаулы үрелмәләр ясаучы күзәнәкләр.

Рәсемне җентекләп карагыз



Тукыма төркемнәренең исемнәрен әйтегез.

УЙЛАГЫЗ!

Ни өчен сыек кан тукыма булып исәпләнә?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Тукыма нәрсәдән тора:

кҮзәнәктән (а),
күзәнәкара матдәдән (б),
күзәнәк һәм күзәнәкара матдәдән (в)?

2

Кешедә ничә тип тукыма була:

ике (а),
дүрт (б),
алты (в)?

3

Безләрнең эшче тукымасы кайсысы:

эпителиаль тукыма (а),
тоташтыргыч тукыма (б),
нерв тукымасы (в)?

4

Сөяк тукымасы нинди төр тукымага керә:

эпителиаль (а),
тоташтыргыч (б),

5

Мускул тукымасының нинди структуралары күп төшле:

шома мускул күзәнәкләре (а),
йөрәк мускулы күзәнәкләре (б),
аркылы-буй мускул җепселләре (в)?

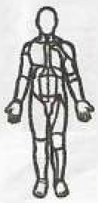
6

Нерв системасы органнарында нинди күзәнәкләр терәк функциясен үти:

нейроглия күзәнәкләре (а),
нейроннар (б)?

Сүзлекчәгә языгыз

тукыма,
эпителиаль тукыма,
тоташтыргыч тукыма,
мускул тукымасы,
нерв тукымасы,
орган (әгъза)



Тукыма — төзелеше һәм чыгышы белән охшаш, билгеле бер функцияне башкаручы һәм үзара күзәнәкара матдә белән тоташкан күзәнәкләр төркеме. Тукымалар органнарны барлыкка китерә. Орган — ул тәннең билгеле бер формасы һәм төзелеше булган һәм аерым бер функцияне башкаручы өлеше.

Дөрес фикерләр: 1 б; 2 а; 3 б.

Дөрес җаваплар: 1 в; 2 б; 3 а; 4 б; 5 в; 6 а.

Органнар системасы

Организмның көйләнгән тереклек эшчәнлеген күпләгән органнар тәэмин итә. Алар, аерымланмыйча, барысы бергә яши һәм эшли, ягъни барлык органнар үзара органнар системаларына берләшкән.

Органнар системасы дип үзара анатомик бәйләнештә торган, уртак чыгышка, бердәм төзелешкә ия булган һәм гомуми функцияне башкаручы органнар төркемен атыйлар.

Организмда органнарның берничә системасы бар.

Скелет системасы сөякләрдән төзелгән, алар гәүдәне тотып тора, мускуллар берегү урыны булып хезмәт итә, саклагыч функцияне башкара.

Мускуллар системасын скелет мускуллары барлыкка китерә, алар, кыскарып, скелет сөякләрен хәрәкәткә китерә, шуның аркасында без хәрәкәтләнә, йөри алабыз.

Сидек бүлеп чыгару системасы аша организмнан матдәләр алмашының сыек продуктлары чыгарыла. Бу системага бөер, сидек юллары, сидек куыгы, сидек чыгару каналы керә.

Кан әйләнеше системасы йөрәк һәм кан тамырларыннан тора. Алар буйлап аккан кан барлык органнарга туклыклы матдәләрне тарата һәм матдәләр алмашы продуктлары канга күчә.

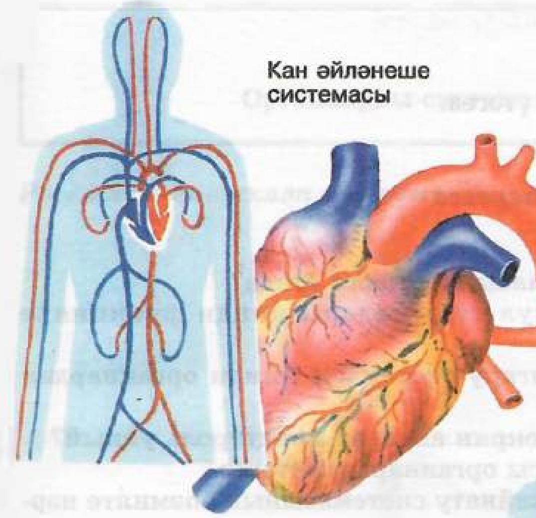
Сулыш системасы организмга кислород керүен, углекислый газ һәм су парлары чыгуын тәэмин итә. Бу системага борын куышлыгы, йоткылык өсте, бугаз, трахея, бронхлар, үпкәләр керә.

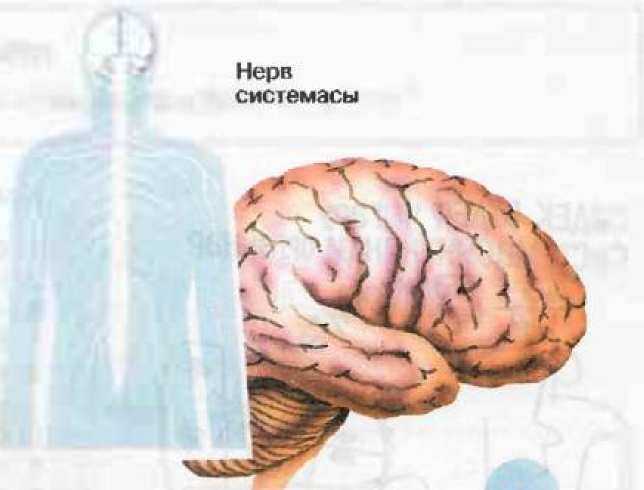
Ашкайнату системасында азык организм тарафыннан җиңел үзләштерелә торган туклыклы матдәләргә әверелә. Бу системаны әгъзалары белән авыз, йоткылык, үңәч, ашказаны, эчәклек, бавыр, ашказаны асты бизләре тәшкил итә.

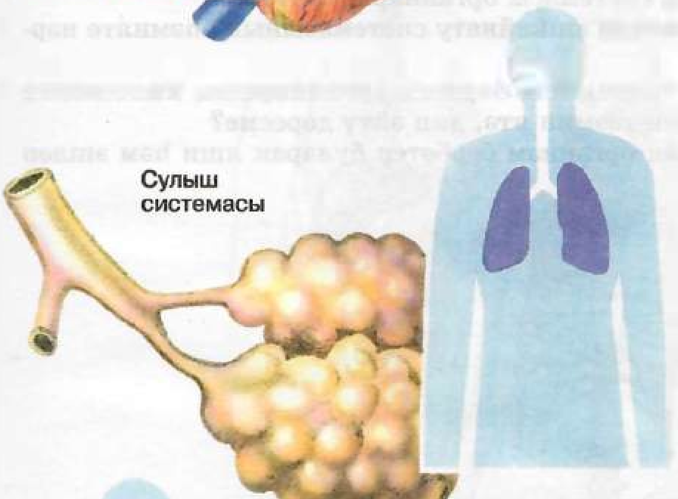
Җенес системасы нәселнең яшәешен тәэмин итә. Ир-атларда төп җенес органнары — күкәйләр, хатын-кызларда — күкәйлекләр.

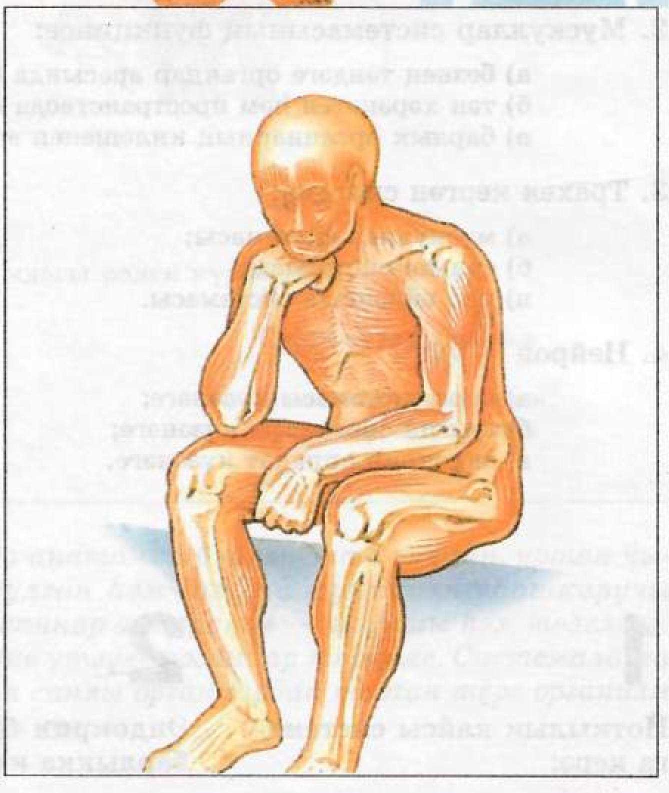
Нерв системасы безнең тәндәге барлык органнарның эшен координацияли. Ул баш һәм арка миеннән, нервлардан тора.

Кеше тәнендә чыгышы һәм төзелеше белән төрле, ләкин уртак бер функцияне башкарулары ягыннан берләшкән *органнар аппаратлары* да бар. Мәсәлән, *терәк-хәрәкәт аппаратын* сөяк һәм мускул системалары тәшкил итә. *Эндокрин аппарат* актив кушылмалар эшләп чыгаручы, организмда матдәләр алмашына йогынты ясаучы төрле эчке секреция бизләрен үзенә берләштерә.









Системаларга һәм аппаратларга берләшкән күплəгəн органнардан төзелгән тере организм бербөтен буларак яши һәм эшләп тора.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 22 нче биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Орган нәрсә ул?
2. Органнар системасы дип нәрсә атала?
3. Сөяк һәм мускул тукымалары нинди функцияне башкара?
4. Сидек бүлеп чыгару системасы нинди органнардан тора?
5. Организмда эндокрин аппарат нинди роль уйный?
6. Сулыш системасы органнарын әйтегез.
7. Организмда ашкайнату системасының әһәмияте нәрсәдә?
8. Нерв системасы барлык органнарның килешенеп эшләвен тәэмин итә, дип әйтү дөресме?
9. Ни өчен организм бербөтен буларак яши һәм эшләп тора?

Кайсы фикерләр дөрес?

1. Кан әйләнеше системасына:

а) кан тамырлары гына керә;
б) кан тамырлары һәм йөрәк керә.

2. Мускуллар системасының функциясе:

а) безнең тәндәге органнар арасында бәйләнешне тормышка ашыра;
б) тән хәрәкәтен һәм пространствода күчеп йөрүне тәэмин итә;
в) барлык органнарның килешенеп эшләвен тәэмин итә.

3. Трахея кергән система:

а) мускуллар системасы;
б) сулыш системасы;
в) кан әйләнеше системасы.

4. Нейрон — ул:

а) нерв системасы күзәнәге;
б) сулыш системасы күзәнәге;
в) эндокрин аппарат күзәнәге.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Йоткылык кайсы системага керә:

ашкайнату системасына (а),
сулыш системасына (б)?

2

Эндокрин бизләр нәрсәне барлыкка китерә:

системаны (а),
аппаратны (б)?

3

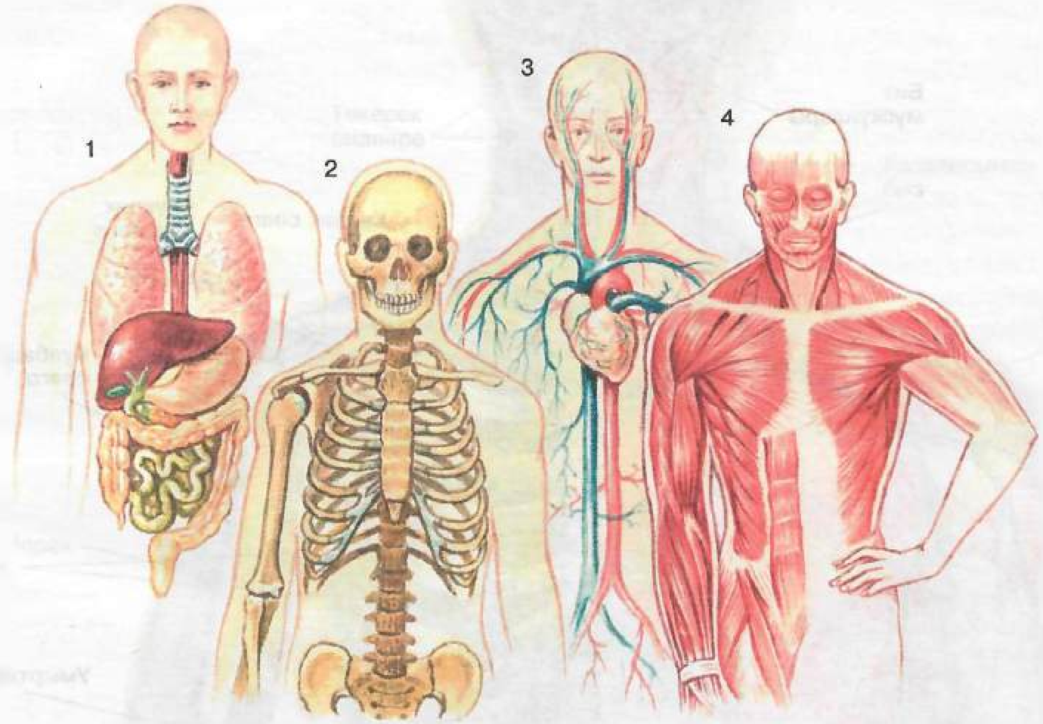
Организмны туклыклы матдәләр һәм кислород белән тәэмин итүдә кайсы система катнаша:

ашкайнату системасы (а),
сулыш системасы (б),
нерв системасы (в),
мускуллар системасы (г)?

УЙЛАГЫЗ!

Органнарны системаларга нинди принцип буенча берләштерәләр?

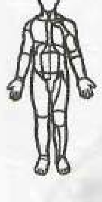
Рәсемне җентекләп карагыз



Органнар системаларын әйтегез, аларның организмдагы ролен күрсәтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

органнар системасы,
органнар аппараты

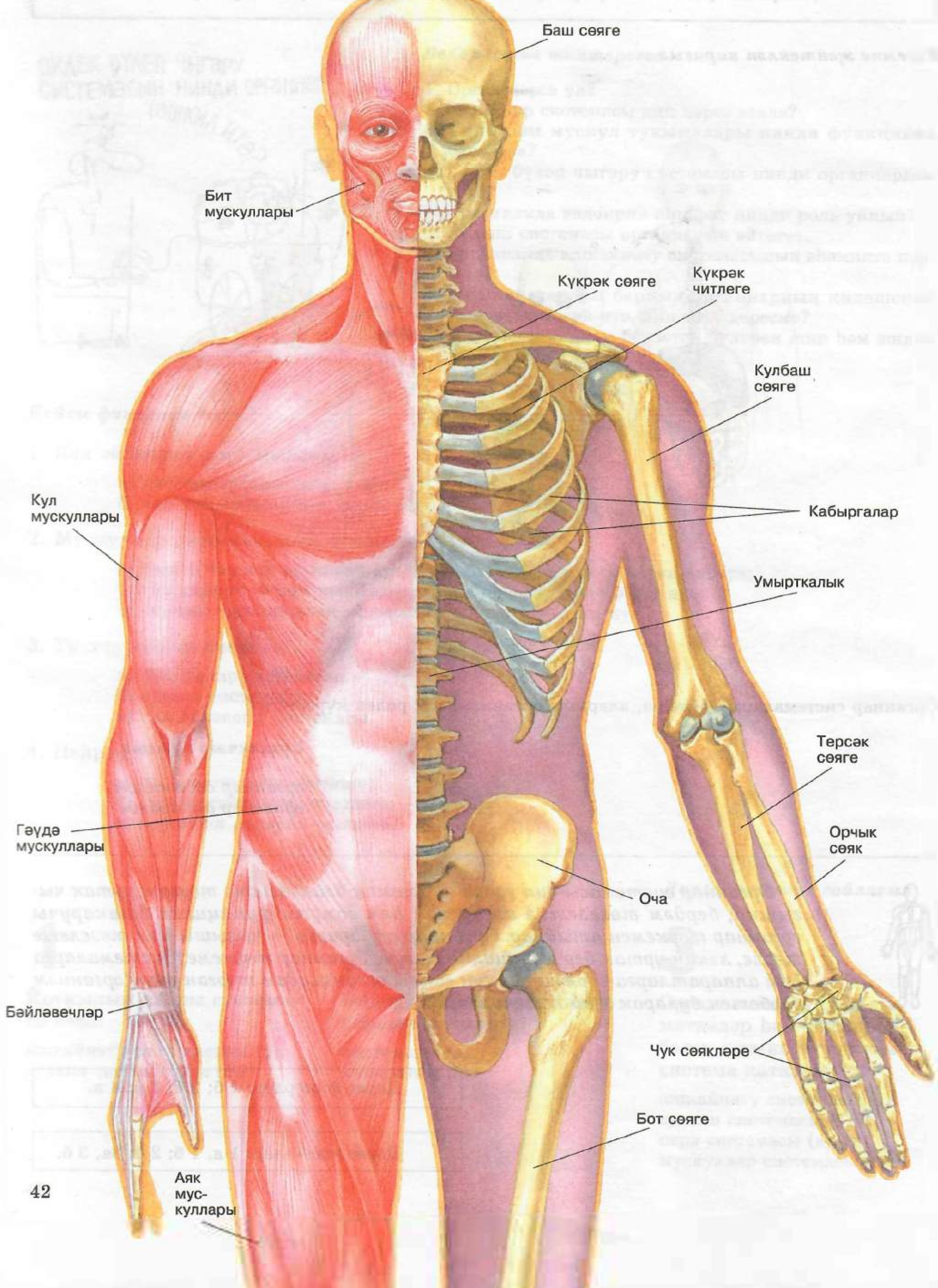


Органнар системасы дип үзара анатомик бәйләнештә торган, уртак чыгышка, бердәм төзелешкә ия булган һәм гомуми функцияне башкаручы органнар төркемен атыйлар. Органнар аппараты — чыгышы һәм төзелеше төрле, ләкин уртак бер функцияне үтәүче органнар төркеме. Системаларга һәм аппаратларга берләшкән күп санлы органнардан торган тере организм бербөтен буларак яши һәм эшләп тора.

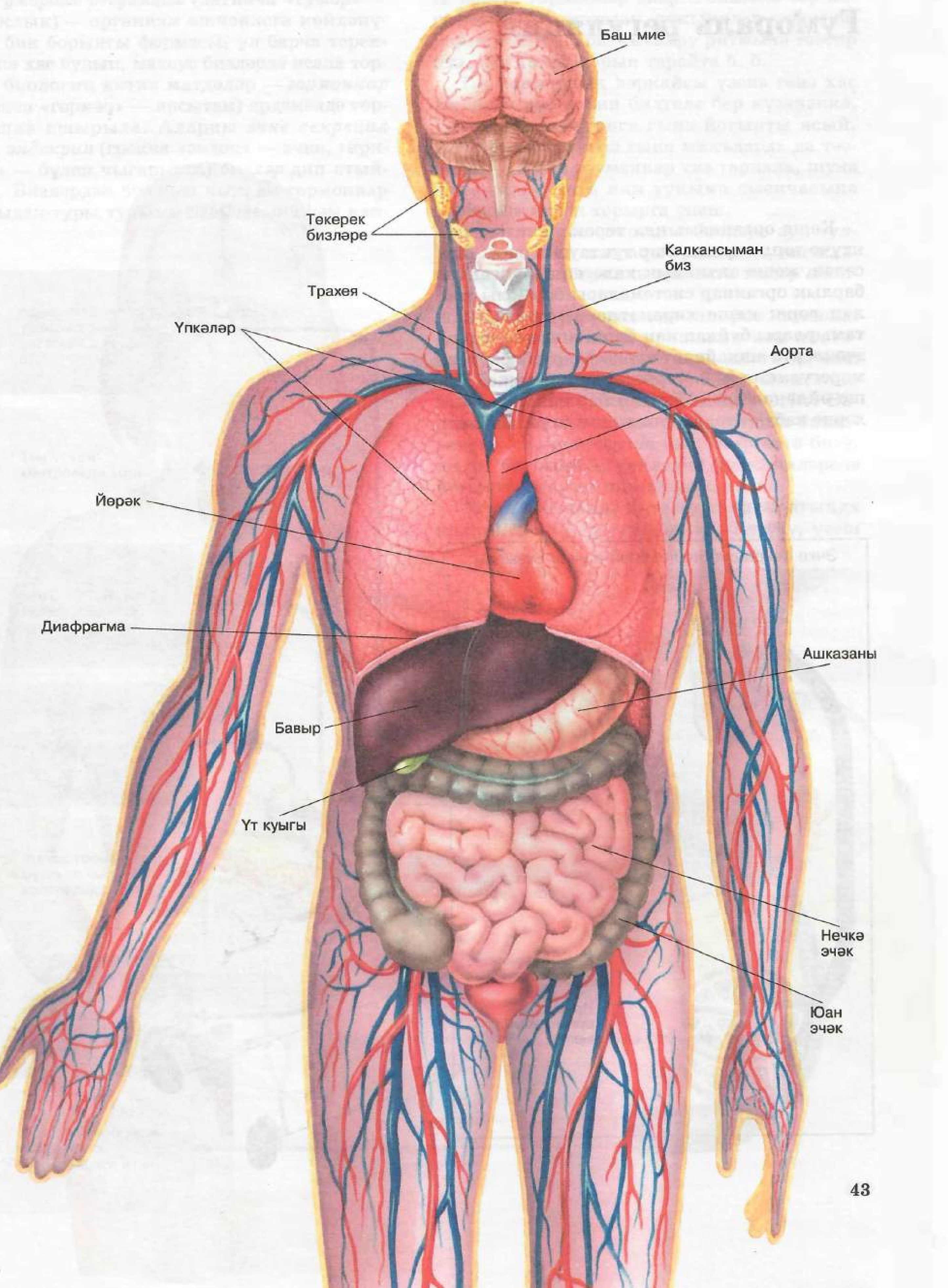
Дөрес фикерләр: **1** б; **2** б; **3** б; **4** а.

Дөрес җаваплар: **1** а, **1** б; **2** б; **3**а, **3** б.

СӨЯК-МУСКУЛЛАР СИСТЕМАСЫ



КЕШЕНЕҢ ЭЧКЕ ОРГАННАРЫ

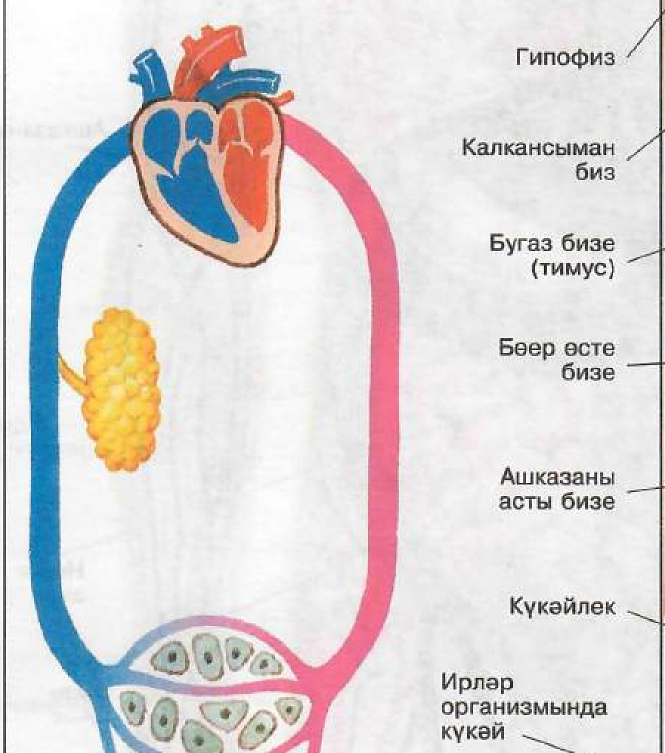


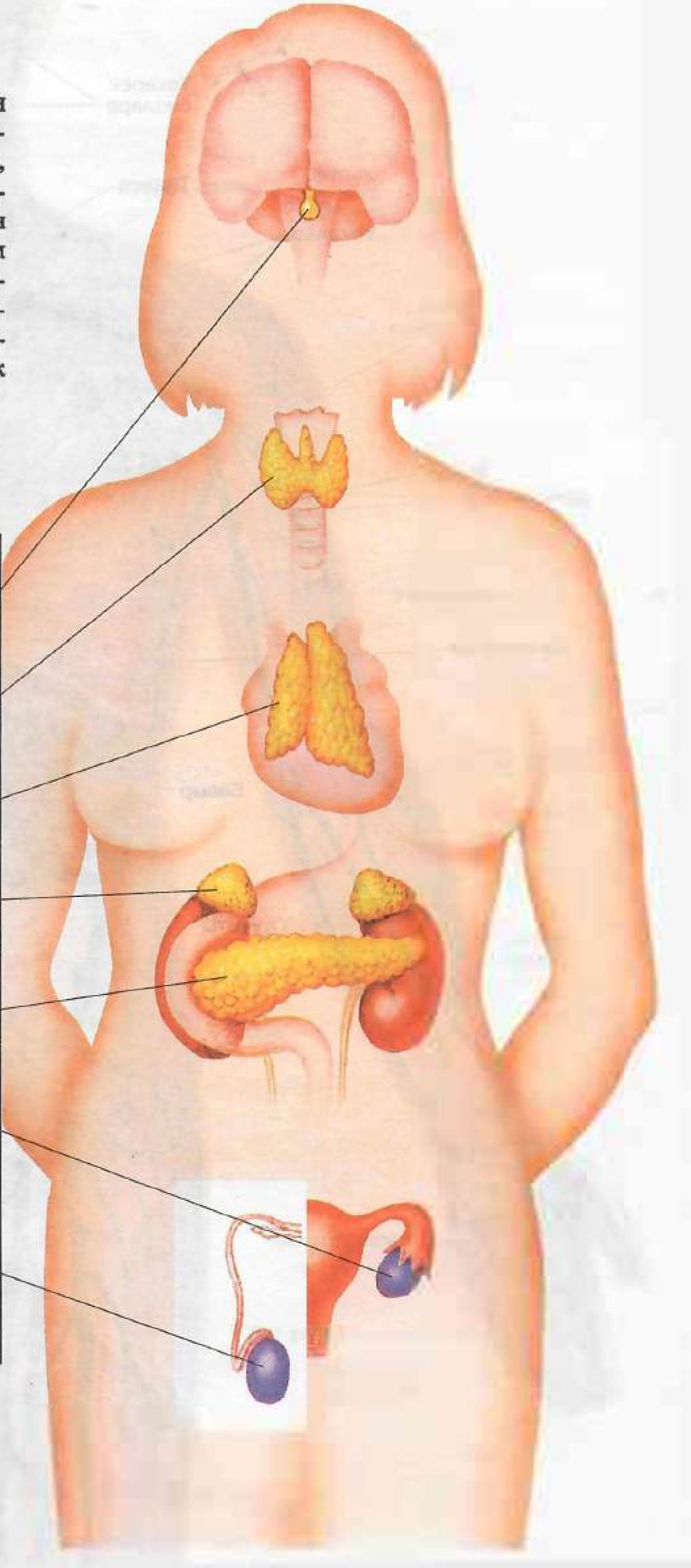
КООРДИНАЦИЯ ҺӘМ РЕГУЛЯЦИЯ

Гумораль регуляция

Кеше организмында тереклекне тәэмин итүче төрле процесслар туктаусыз бара. Мәсәлән, кеше активлык халәтендә булганда, барлык органнар системалары берьюлы эшләп тора: кеше хәрәкәтләнә, сулый, кан тамырлары буйлап кан йөри, ашказаны һәм эчәклектә ашкайнату процесслары бара, терморегуляция һ. б. тормышка ашырыла. Кеше әйләнә-тирәдә булган барлык үзгәрешләрне кабул итә, аларга җавап бирә. Барлык

Эчке секреция бизләренең эшләү схемасы





бу процессларны *нерв системасы* һәм *эндокрин аппарат* бизләре көйли һәм идарә итә.

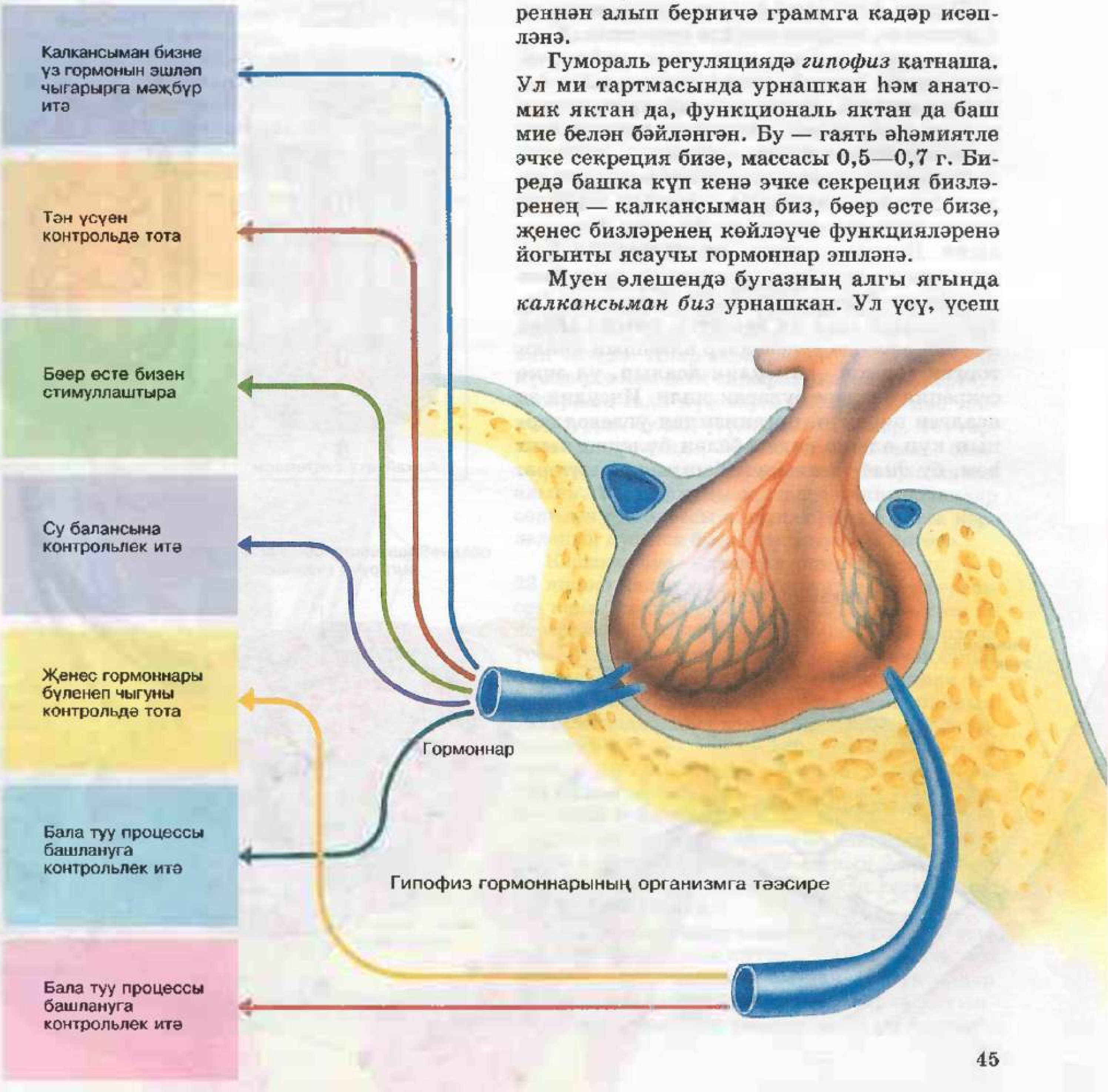
Гуморальь регуляция (латинча «гумор» — сыеклык) — организм эшчәнлеге көйләнүнең бик борынгы формасы, ул барча тереклеккә хас булып, махсус бизләрдә ясала торган биологик актив матдәләр — *гормоннар* (грекча «гормао» — ярсытам) ярдәмендә тормышка ашырыла. Аларны *эчке секреция* яки *эндокрин* (грекча «эндон» — эчке, «кринео» — бүлеп чыгарырга) *бизләр* дип атыйлар. Бизләрдән бүленеп чыккан гормоннар турыдан-туры тукыма сыекчасына һәм канга үтеп керә. Кан бу матдәләрне организм буйлап тарата. Органнарга һәм тукымаларга кереп, гормоннар аларга билгеле бер йогынты ясый, мәсәлән, тукымалар үсешенә, йөрәк мускуллары кыскару ритмына тәэсир итә, кан тамырларын тарайта һ. б.

Гормоннарның һәркайсы үзенә генә хас тәэсиргә ия, ягъни билгеле бер күзәнәккә, тукыма яки органга гына йогынты ясый. Алар бик актив, аз гына микъдарда да тәэсир итә. Әмма гормоннар тиз таркала, шуңа күрә алар канга яки тукыма сыекчасына һәрвакыт кереп торырга тиеш.

Гадәттә эчке секреция бизләре зур булмый, аларның массасы граммның өлешләреннән алып берничә граммга кадәр исәпләнә.

Гуморальь регуляциядә *гипофиз* катнаша. Ул ми тартмасында урнашкан һәм анатомик яктан да, функциональ яктан да баш мие белән бәйләнгән. Бу — гаять әһәмиятле эчке секреция бизе, массасы 0,5—0,7 г. Бирәдә башка күп кенә эчке секреция бизләренең — калкансыман биз, бөер өсте бизе, җенес бизләренең көйләүче функцияләренә йогынты ясаучы гормоннар эшләнә.

Муен өлешендә бугазның алгы ягында *калкансыман биз* урнашкан. Ул үсү, үсеш



Гипофиз гормоннарының организмга тәэсире

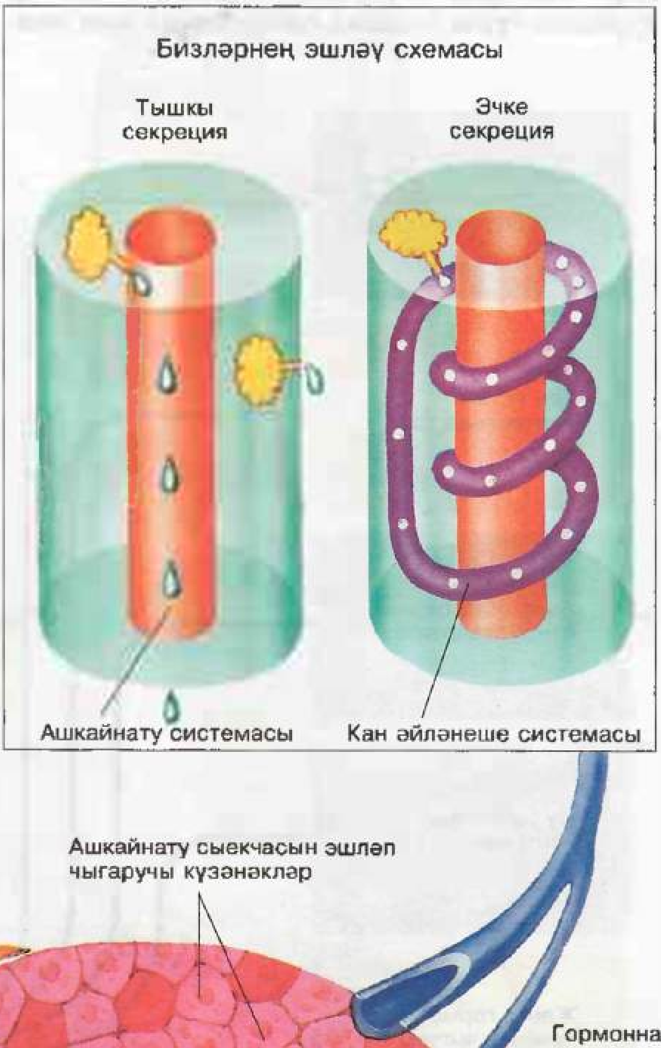
процессларын, тукымаларның функцияләре буенча бүленешен көйләүдә катнашучы гормоннар бүлеп чыгара. Алар матдәләр алмашын көчәйтә, күзәнәкләр һәм тукымаларның кислородны тоту дәрәҗәсен арттыра.

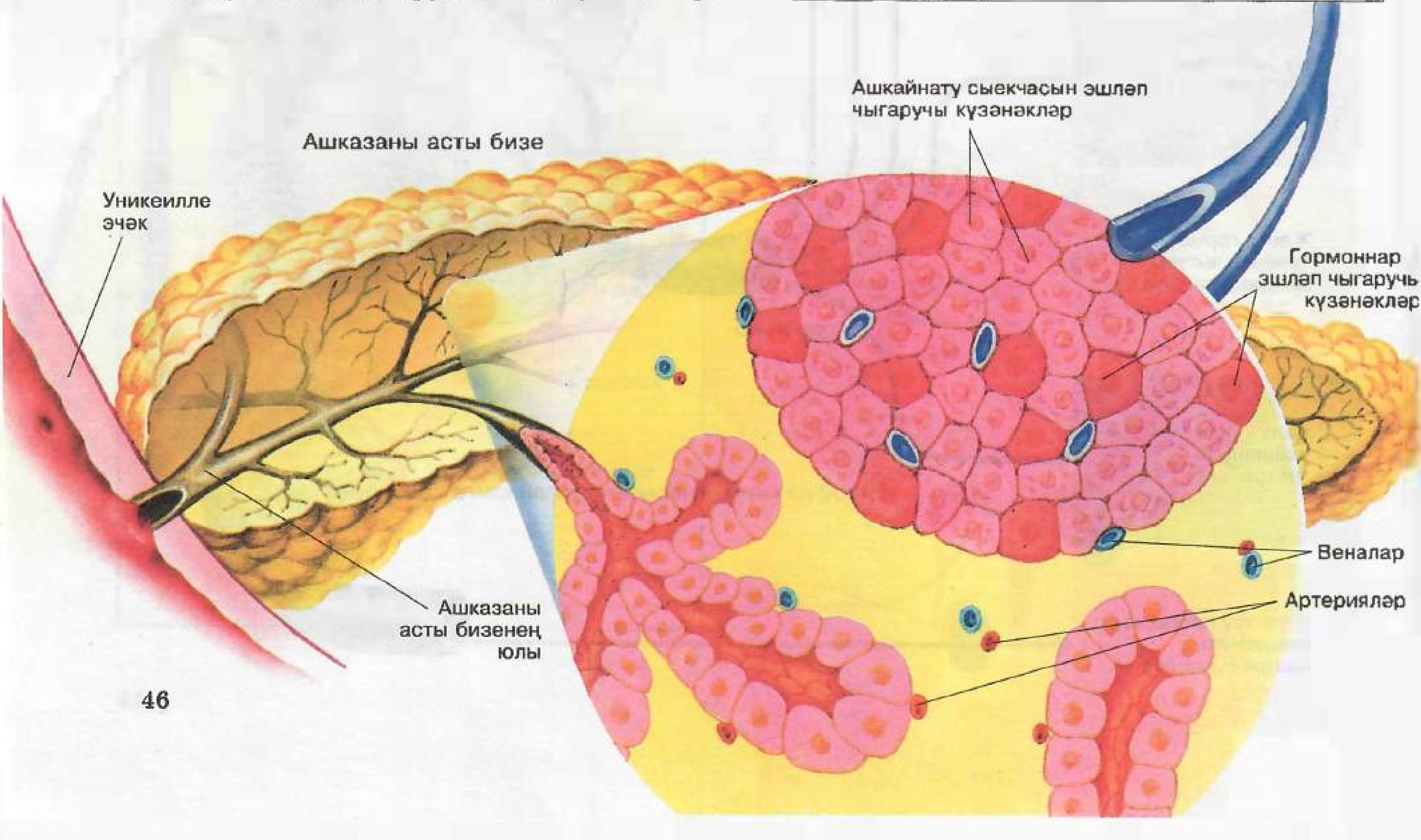
Калкансыман биз яны бизчекләре калкансыман бизнең арткы өслегендә урнашкан. Алар — бик кечкенә дүрт биз; гомуми массасы нибарысы 0,1—0,13 г. Бу бизләрнең гормоны кандагы кальций, фосфат тозлары микъдарын көйли. Әлеге гормон җитешмәгәндә сөяк һәм тешләрнең үсү процессы бозыла, нерв системасының ярсынучанлыгы арта.

Парлы *бөер өсте бизләре*, исеменнән үк күренгәнчә, бөерләр өстендә урнашкан. Алар углеводлар, майлар алмашын көйләүче, организмда натрий, калий микъдарына йогынты ясаучы, йөрәк-кан тамырлары системасы эшчәнлеген стимуллаштыручы берничә төр гормон бүлеп чыгара.

Безнең организмда кайбер бизләр, икеләтә функция башкарып, эчке һәм тышкы, ягъни катнаш секреция бизләре буларак эшли. Болар, мәсәлән, җенес бизләре һәм ашказаны асты бизе. Ашказаны асты бизе уникеилле эчәккә ашкайнату сыекчасын бүлеп чыгара; шул ук вакытта, аның кайбер күзәнәкләрендә углеводлар алмашын көйли торган гормон — *инсулин* ясалып, ул эчке секреция бизләре буларак эшли. Инсулин аз ясалган очракта, организмнан углеводларның күп өлеше сидек белән бүленеп чыга һәм, бу *диабет* авыруы башлануга китерә.

Җенес бизләре организмның үсүен һәм җитлегүен, икенчел җенес билгеләре барлыкка килүен көйләүче гормоннар эшләп чыгара. Ирләрдә сакал-мыек үсә, тавыш калыная, буй-сын үзгәрә, хатын-кызларда тавыш нечкәрә, гәүдә нәфисләнә. Җенес гормоннары җенес органнары үсешенә, җенес күзәнәкләре ясалуга йогынты ясый, хатын-кызларда җенес циклы фазаларын, йөклелек процессын идарә итә.





Калкансыман бизнең төзелеше

Калкансыман биз — эчке секреция бизләренең иң әһәмиятлеләреннән берсе. 1543 елда ук аңа беренче тасвирламаны А. Везалий бирә, ләкин аңа исем бер гасырдан артык вакыт узгач — 1656 елда гына табыла.

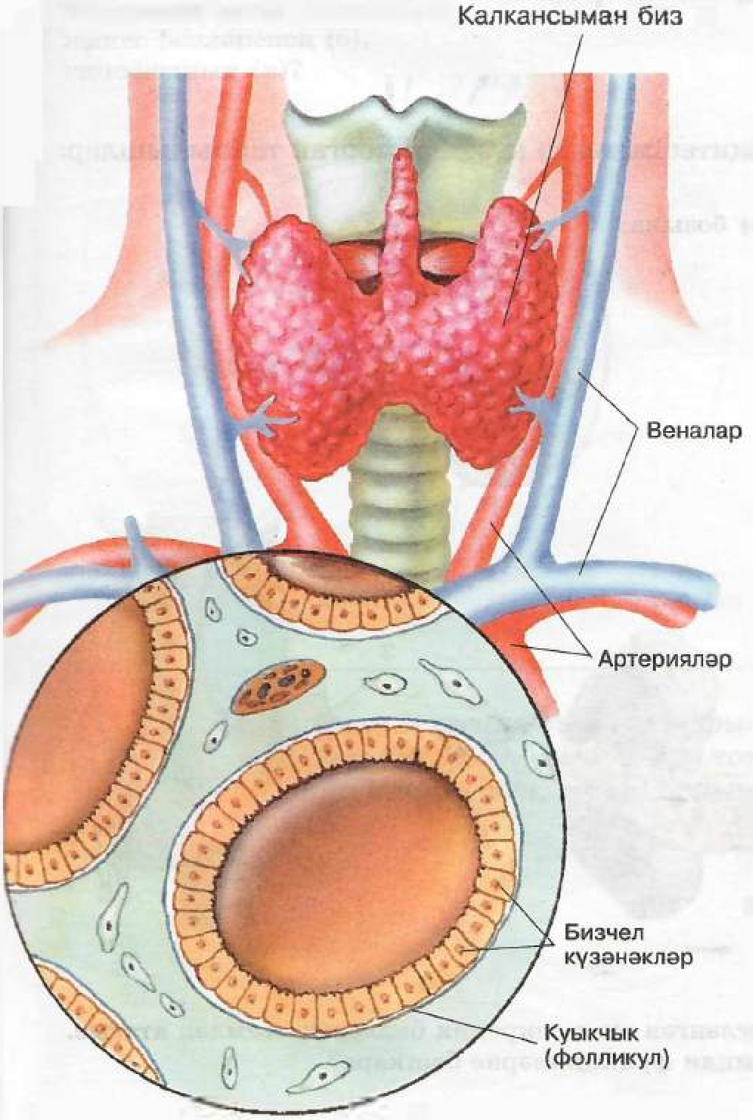
Калкансыман биз турында хәзерге күзаллаулар, Швейцария хирургы Т. Кохер, 1883 елны, шушы бизе кисеп алынган балада акыл ягыннан артта калу (кретинизм) билгеләре күзәтелүен бәян иткәч, XIX гасыр ахырына гына барлыкка килә.

1896 елда А. Бауман биздә йод күп булуын ачыклый һәм тикшеренүчеләр игътибарын борынгы кытайларның кретинизмны йодка бай диңгез болытсыманнары көле белән уңышлы дәвалауларына юнәлдерә.

Калкансыман бизне өйрәнү буенча беренче тәҗрибә 1927 елда үткәрелә.

Хәзерге вакытта калкансыман бизнең тар муентык белән тоташкан ике өлештән торуы мәгълүм. Бу — эчке секрециянең иң зур бизе. Олы кешедә аның массасы 25—60 г; ул бугазның алгы ягына һәм ян ягына урнашкан. Биз тукымасы, башлыча, күпләгән күзәнәкләрдән — фолликулларга (куыкчыкларга) берләшкән тироцитлардан тора. Һәрбер шундый куыкчык куышлыгы тироцидлар эшчәнлеге продукты — коллоид белән тулган була. Фолликулларга тышкы яктан кан тамырлары орынып тора, алардан күзәнәккә гормоннар синтезы өчен кирәкле матдәләр үтеп керә. Нәкъ менә коллоид организмга күпмедер вакыт йодсыз яшәп торырга мөмкинлек бирә; йод организмга, гадәттә, су, туклану продуктлары һәм сулаган һава белән керә. Организмда йод җитәрлек булмаса, гормоннар ясалу бозыла.

Калкансыман бизнең төп гормональ продукты — тироксин. Трийодтиронин дигән башка гормонны калкансыман биз аз бүлеп чыгара. Ул, нигездә, тироксиннан йодның бер атомы аерылып киткәч ясала. Бу процесс күп тукымаларда (бигрәк тә бавырда) бара һәм организмда гормональ тигезләнешне саклауда мөһим роль уйный, чөнки трийодтиронин тироксинга караганда күпкә активрак.



Үсү гормоны

Гипофизның үзенчәлекле гормон — үсү гормонын бүлеп чыгаруы турында беренче күзаллаулар 1921 елда Америка галимнәре тарафыннан әйтелә. Алар эксперимент өчен алынган күселәргә көн саен гипофиз экстракты кертеп, боларның гади күселәргә караганда, ике тапкыр зуррак булып үсүен ачыклаганнар. Үсү гормоны чиста хәлдә, 70 нче елларда гына, башта — үгез, ә соңрак ат һәм кеше гипофизыннан алына. Үсү гормоны җитешмәү кимерчәкләр сөякләнү процессы акрынаюга һәм хәтта кәрләлеккә, ә артык булуы гигантизмга китерә.

Кешенең буе — даими зурлык түгел: ул 18—23 яшькә кадәр үсә, 50 яшькә кадәр үзгәрешсез кала, ә аннан соң һәр 10 ел саен 1—2 см га кечерәя бара. Моннан тыш, төрле кеше төрлечә үсә. «Шартлы кеше» (бу термин Бөтендөнья сәламәтлек саклау оешмасы тарафыннан тереклек эшчәнлегенең төрле параметрларын билгеләгәндә кабул ителә) өчен уртача буй хатын-кызларда — 160 см, ирләрдә — 170 см. Ә инде кешенең буе 140 см дан кимрәк яки 195 см дан артыграк булса, ул бик тәбәнәк яки бик озын буйлы кеше булып санала.

Рим императоры Максимилианның буе — 2,5 м, ә рус крестьяны Махновның 2,85 м булган. Тарихта буе 2,35 м га җиткән хатын-кызлар булуы билгеле.

Гипофизның алгы өлеше сүлпән эшләү үсүнең тоткарлануына китерә. Кайбер кешеләрнең буе берничә дистә см дан 1 м га кадәр (гипофизар кәрләләр). Египет кәрлә хатын-кызы Агибеның буе нибарысы 38 см булган!

ПРАКТИК ЭШ

Эчке секреция бизләренең атамаларын дәфтәргә языгыз.

Белемегезне тикшерегез

1. Организмда баручы процессларның гумораль регуляциясе нәрсәдән гыйбарәт?
2. Нинди бизләр эчке секреция бизләре дип йөртелә?
3. Бөер өсте бизләре нинди функцияләрне башкара?
4. Гормоннарның төп үзлекләрен әйтегез.
5. Калкансыман бизнең функциясен әйтегез.
6. Катнаш секреция бизләреннән нindиләрне беләсез?
7. Эчке секреция бизләреннән бүленеп чыккан гормоннар кая үтеп керә?
8. Ашказаны асты бизе нинди функцияне башкара?
9. Калкансыман биз яны бизчекләренең функцияләрен әйтегез.
10. Организмда үсү гормонының җитешмәве нәрсәгә китерергә мөмкин?

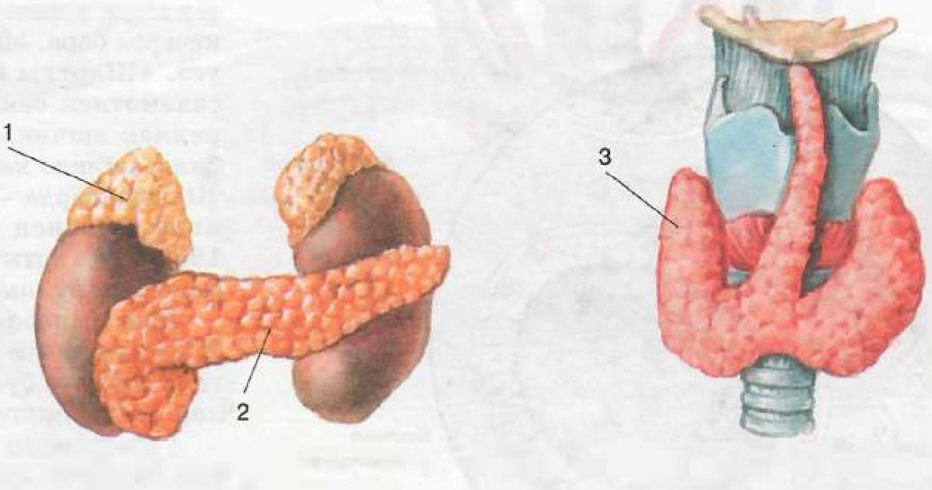
Нинди фикерләр дөрес?

1. Эчке секреция бизләре бүлеп чыгарган гормоннар үтеп керә:
   а) канга;
   б) эчәк куышлыгына;
   в) нерв күзәнәкләренә.

2. Ашказаны асты бизе гормоны — инсулин җитешмәгәндә күзәтелә торган тайпылышлар:
   а) скелетның үсүе акрыная;
   б) икенчел җенес билгеләре формалашу бозыла;
   в) диабет авыруы башлана.

3. Катнаш секреция бизләре:
   а) ашказаны асты бизе;
   б) гипофиз;
   в) бөер өсте бизләре.

Рәсемне җентекләп карагыз



Биредә сурәтләнгән эчке секреция бизләрен исемләп атагыз. Бу бизләр нинди функцияләрне башкара?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Боларның кайсылары икеләтә (эчке һәм тышкы) секреция бизләре булып исәпләнә:

калкансыман биз яны бизчекләре (а),
ашказаны асты бизе (б),
гипофиз (в),
җенес бизләре (г)?

2

Нинди эчке секреция бизләре башка эндокрин бизләрнең функцияләрен идарә итә:

калкансыман биз (а),
бөер өсте бизләре (б),
гипофиз (в)?

3

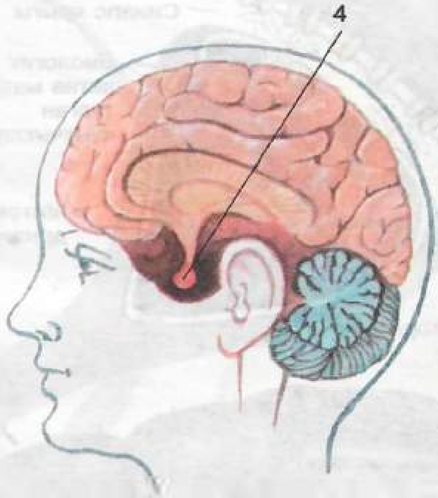
Нинди бизләрдә ясалган гормоннар йөрәк-кан системасы эшчәнлеген стимуллаштыра:

гипофизда (а),
бөер өсте бизендә (б),
калкансыман биз яны бизчекләрендә (в)?

4

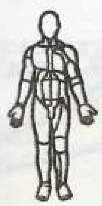
Нинди эчке секреция бизе гормоны, кешенең буйга үсүенә йогынты ясап, гигантизмга яки кәрләлеккә китерергә мөмкин:

ашказаны асты бизенең (а),
җенес бизләренең (б),
гипофизның (в)?



Сүзлекчәгә языгыз

эчке секреция бизләре,
катнаш секреция бизләре,
гормоннар, калкансыман биз,
калкансыман биз яны бизчекләре,
бөер өсте бизләре, җенес бизләре,
гипофиз



Эчке секреция бизләре турыдан-туры канга гормоннар — биологик актив матдәләр бүлеп чыгара. Гормоннар матдәләр алмашын, организмның буйга үсүен һәм үсешен, органнарның эшен көйли.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 в; 3 а.

Дөрес җаваплар: 1 б, 1 г; 2 в; 3 б; 4 в.

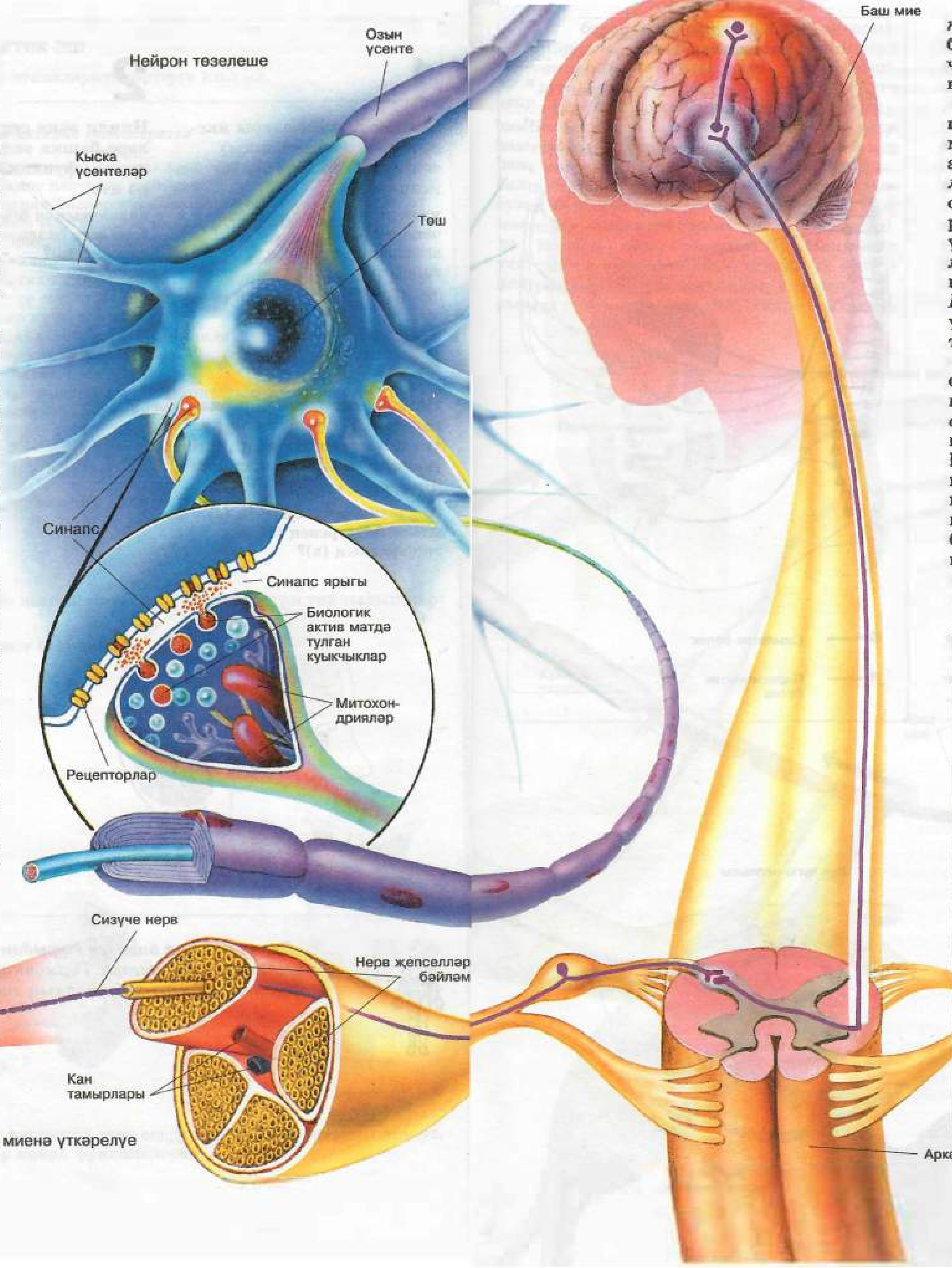
Нерв системасының төзелеше һәм әһәмияте

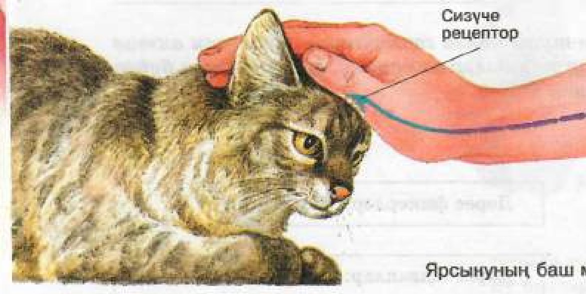
Катлаулы, һәрдаим үзгәреп торучан бу дөньяда организмның эшчәнлеген регуляцияләү һәм координацияләүдән башка аның яши алмавын сез инде беләсез. Бу процесста төп рольне нерв системасы башкара. Моннан тыш, кешенең нерв системасы аның психик эшчәнлегенең (фикерләү, сөйләм, үз-үзен тотышның катлаулы формалары) материаль нигезен дә тәшкил итә.

Нерв системасының нигезе нерв күзәнәкләреннән — *нейроннардан* тора. Алар информацияне кабул итү, тапшыру һәм саклау функцияләрен үти. Нерв күзәнәкләре тәннән, үсентеләрдән һәм нерв очларыннан тора. Күзәнәкнең тәне төрле формада, ә үсентеләре төрле озынлыкта: кыскалары — *дендритлар*, озыннары *аксоннар* дип атала. Нейроннарның тән өлеше, баш һәм арка миендә тупланып, *соры матдә* барлыкка китерә. Үсентеләре (нерв җепселләре) баш һәм арка миенең *ак матдәсен* тәшкил итә, шулай ук нервлар составына керә.

Нерв күзәнәкләренең озын үсентеләре (аксоннар), организмда бөтен җиргә үтеп, баш һәм арка мие белән тәннең теләсә кайсы ноктасы арасында бәйләнешне тәэмин итә. Нейрон үсентеләренең тармаклары нерв очлары — *рецепторлар* белән тәмамлана. Болар — кабул ителгән тынычсызлауларны *нерв импульсларына* әверелдерүче махсус структуралар. Нерв импульслары нерв җепселләре буйлап 0,5—120 м/с тизлек белән тарала. Функциясенә бәйле рәвештә *сизүче* һәм *хәрәкәтләндерүче нейроннар* була.

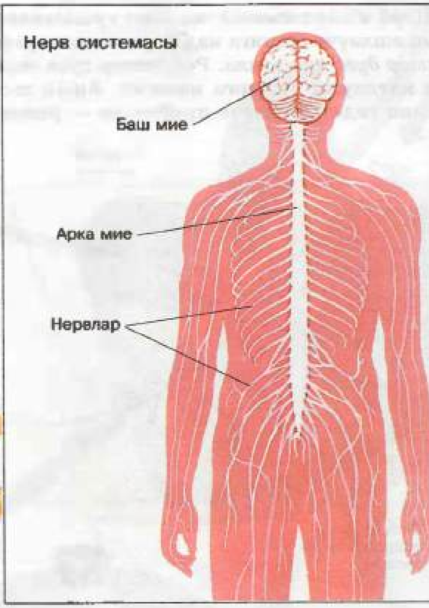
Нерв күзәнәкләре бер-берсе белән тоташкан урыннарда махсус *контактлар* — *синапслар* барлыкка килә. Нейроннар, бер-берсенә орынып контактта торган хәлдә, чылбыр хасил итә. Шушы чылбыр буйлап нерв импульслары тарала.





Нерв системасын, урнашуына карап, шартлыча үзәк һәм периферия нерв системасына бүләләр. *Үзәк нерв системасына* — арка һәм баш мие, *периферия нерв системасына* нервлар, нерв төеннәре һәм нерв очлары керә. *Нервлар* дип нерв күзәнәкләренең баш һәм арка миеннән чыккан озын үсентеләре бәйләмнәрен атыйлар. Әлеге бәйләмнәр тоташтыргыч тукыма белән капланган, алар нервлар тышчасын хасил итә. *Нерв төеннәре* — болар нейрон тәннәренең үзәк нерв системасыннан читтә урнашкан тупланмалары.

Икенче бер классификация буенча, нерв системасын соматик һәм вегетатив (автоном) системаларга бүләләр. *Соматик нерв системасы* тире һәм скелет мускуллары иннервациясен тәэмин итә, йөрәк эшчәнлеген һ. б. ны стимуллаштыра. Бу система ярдәмендә организм сизү органнары аша бәйләнештә тора. Скелет мускуллары кыскару нәтиҗәсендә, иң элек саклану хәрәкәтләре башкарыла. Соматик нерв системасы функцияләренә безнең аңыбыз контрольлек итә.



Вегетатив (автоном) нерв системасы барлык эчке органнарны иннервацияли, матдәләр алмашын, организмның үсүен көйли. Вегетатив нерв системасының эшләве, соматиктан аермалы буларак, безнең ихтыярыбызга буйсынмый, ул алардан бәйсез «эшли», аның «автоном» дигән исеме дә шуннан алынган.

Кешенең нерв системасы эшчәнлеге зур камиллеккә һәм катлаулылыкка ирешкән. Аның нигезендә *рефлекс* (латинча «рефлексус» — кире кайтару) — организмның тышкы тирәлек йогынтысына яки эчке халәт үзгәрүенә нерв системасы катнашында башкарыла торган җавап реакциясе ята.

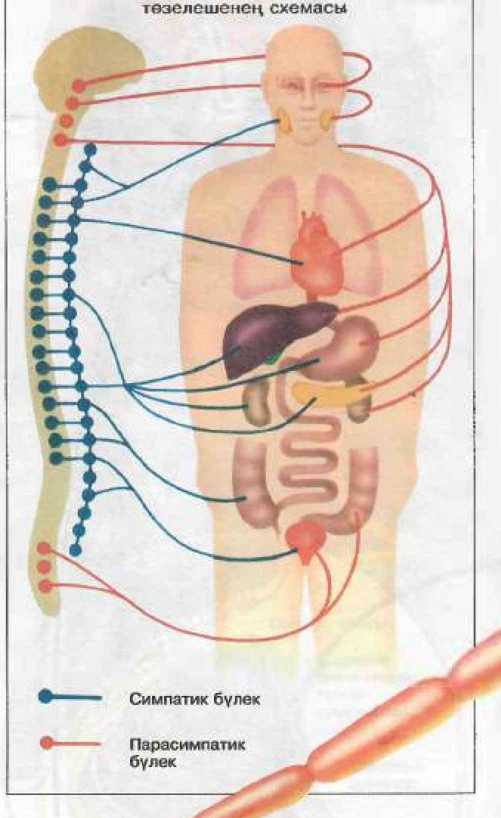
Рефлекс аркасында безнең күп гамәлләребез автоматик рәвештә башкарыла. Мәсәлән, нык яктырып киткәндә, без күзне йомабыз, көчле тавышка башны борабыз, кайнарга кагылганда кулны тартып алабыз — болар *шартсыз рефлекслар*. Алар өчен ниндидер шартның булуы кирәк түгел. Шартсыз рефлекслар нәселдән бирелә, шуңа күрә аларны *тумыштан булган рефлекслар* дип тә атыйлар. Ә *шартлы рефлекслар* исә тормыш тәҗрибәсе нәтиҗәсендә барлыкка килә. Мәсәлән, әгәр сез үзегезне һәр көн бер үк сәгатьтә будильник тавышына уянырга күнектерсәгез, тора-бара нәкъ шул вакытта сәгать шалтыравыннан башка да уяна алачаксыз.

Нерв импульсының чыккан урыныннан алып эшләүче органга кадәр үткән юлы *рефлектор дуга* дип атала. Рефлектор дуга гади яки катлаулы булырга мөмкин. Аның составына гадәттә сизүче приборлар — рецепторлары белән бергә *сизүче нейроннар, өстәмә нейроннар* һәм *башкаручы (эффектор) нейроннар* керә. Шулай итеп, гади рефлектор дуга өч нейроннан тора. Катлаулы дуга күп нейроннардан төзелгән була.

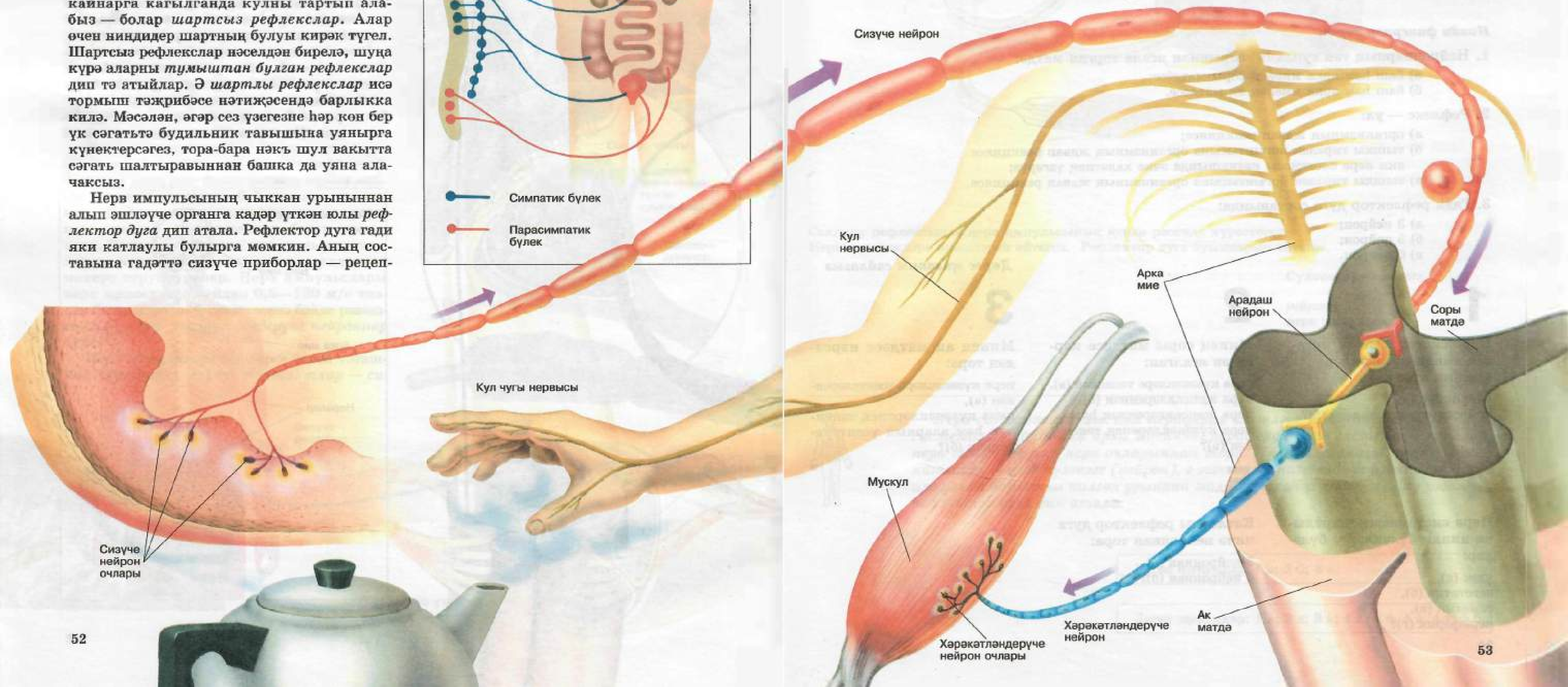
Безнең барлык хәрәкәтләребез үзәк нерв системасы — баш мие, арка мие катнашында һәм контрольлегендә башкарыла. Мәсәлән, бала, таныш уенчыкны күреп, аңа кулын суза: башкаручы нерв юллары буйлап баш миеннән «нәрсә эшләргә» дигән боерык килә. Болар — туры бәйләнешләр. Менә бала уенчыкны үрелеп алды,— шунда ук сизүче нейроннар буйлап эшчәнлек нәтиҗәсе турында сигналлар китә. Бу — кире бәйләнешләр. Алар аркасында баш мие боерыкның төгәл үтәлүенә контрольлек итә, башкаручы органнарның эшенә кирәкле төзәтүләр кертә ала.

Организм функцияләрен регуляцияләүнең нерв һәм гумораль ысуллары үзара нык бәйләнгән: нерв системасы эчке секреция бизләренең эшен идарә итә, ә соңгылары, үз чиратында, бүленеп чыккан гормоннар ярдәмендә, тынычсызлауларны кабул итүче нерв очларына һәм нерв үзәгенә йогынты ясый. Шулай итеп, эндокрин бизләр системасы нерв системасы белән берлектә органнар эшчәнлегенең нейрогумораль регуляциясен гамәлгә ашыра.

Вегетатив нерв системасы төзелешенең схемасы



Бөгү рефлексының рефлектор дугасы



ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендәге рәсемне карагыз һәм хайваннарда нерв системасының үсеше турында сөйләргә әзерләнегез. Сорауга җавап бирегез: кешедә нерв системасының нинди тибы?

Белемегезне тикшерегез

1. Нерв системасы организмда нинди роль уйный?
2. Нерв күзәнәге ничек төзелгән?
3. Нәрсә ул синапс?
4. Нерв системасы буйлап ярсыну ничек тапшырыла?
5. Нәрсә ул рефлекс? Сез нинди рефлексларны беләсез?
6. Рефлектор дуга нинди нейроннардан тора?
7. Үзәк нерв системасы составына нинди органнар керә?
8. Соматик нерв системасы нәрсәне иннервацияли?
9. Вегетатив нерв системасы функциясе соматик нерв системасы функциясеннән нәрсә белән аерыла?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Нейроннарның тән тупланмаларыннан ясала торган матдә:

а) баш һәм арка миенең соры матдәсе;
б) баш һәм арка миенең ак матдәсе.

2. Рефлекс — ул:

а) организмның җавап реакциясе;
б) тышкы тирәлек йогынтысына организмның җавап реакциясе яки нерв системасы катнашында эчке халәтнең үзгәрүе;
в) тышкы тирәлек йогынтысына организмның җавап реакциясе.

3. Гади рефлектор дуга составында:

а) 3 нейрон;
б) 5 нейрон;
в) 6 нейрон.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Нерв системасының нигезен нинди күзәнәкләр тәшкил итә:

нейроннар (а),
нейроглия күзәнәкләре (б)?

2

Миенең соры матдәсе нәрсәдән ясалган:

нерв күзәнәкләре тәненнән (а),
нерв җепселләреннән (б),
нерв җепселләреннән һәм нерв күзәнәкләренең тәненнән (в)?

3

Миенең ак матдәсе нәрсәдән тора:

нерв күзәнәкләре үсентеләреннән (а),
нерв күзәнәкләренең тәненнән һәм аларның үсентеләреннән (б)?

4

Нерв системасын шартлыча нинди бүлекләргә бүләләр:

үзәк (а),
вегетатив (б),
соматик (в),
периферик (г)?

5

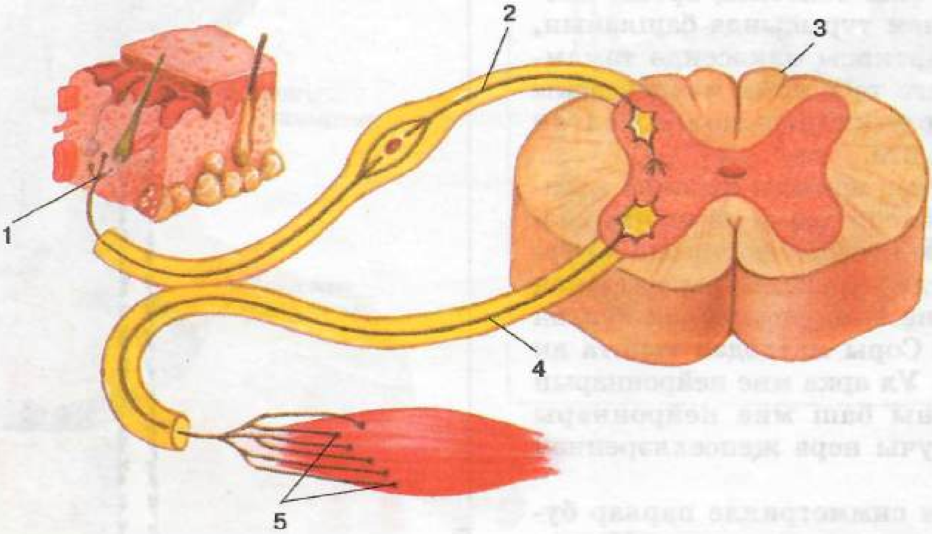
Катлаулы рефлектор дуга ничә нейроннан тора:

3 нейроннан (а),
4 нейроннан (б)?

УЙЛАГЫЗ!

Организм эшчәнлеген координацияләүдә һәм регуляцияләүдә нерв системасы ни өчен төп әһәмияткә ия? Нерв импульсы таралу тизлеген аортада кан агу тизлеге (0,5 м/с) белән чагыштырыгыз. Нерв һәм гумораль регуляциянең аермасы турында нәтиҗә ясагыз.

Рәсемне җентекләп карагыз



Саклану рефлексында нерв импульсының юлын рәсемдә күрсәтегез.
Нерв күзәнәкләре өлешләрен әйтегез. Рефлектор дуга буыннарын әйтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

нейрон,
нерв импульсы,
синапс, рефлекс,
рефлектор дуга

Нерв системасын үзәк һәм периферия өлешләре тәшкил итә. Үзәк нерв системасы — баш һәм арка миеннән, периферия нерв системасы нервлар, нерв төеннәре һәм нерв очларыннан тора. Нерв системасы төзелешенең нигезендә — нерв күзәнәге (нейрон), ә эшчәнлеге нигезендә рефлекс ята. Нерв импульсы барлыкка килгән урыннан эшләүче органга кадәр ярсыну узган юл рефлектор дуга дип атала.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 б; 3 а.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 а; 3 а; 4 а, 4 б, 4 в, 4 г; 5 б.

Арка миенең төзелеше һәм функцияләре

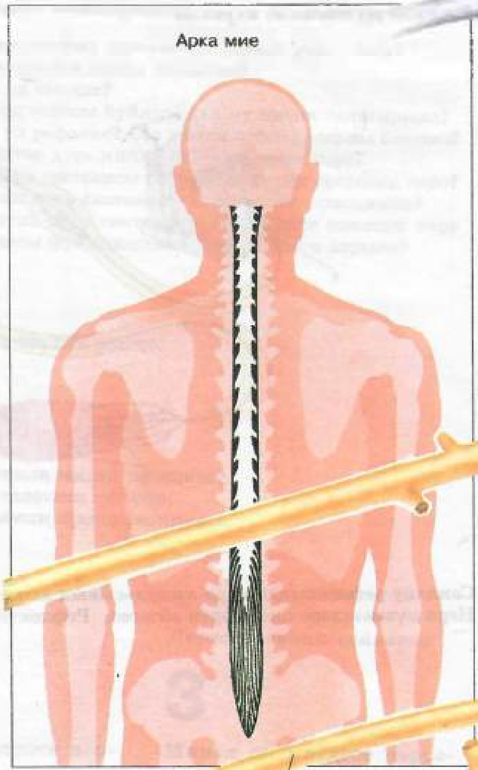
Арка мие цилиндрга охшаш, массасы — 34—38 г, озынлыгы 45 см чамасы булган бауны (тәҗпе) хәтерләтә. Ул умырткалык каналына урнашкан, аны тышча каплап тора. Арка мие баш сөягенең арткы өлешендәге зур тишем турысында башланып, икенче бил умырткасы өлкәсендә тәмамлана. Аны түбәнгә таба арка миенең аскы нервлары тамырчыкларын чолгап алган тышчалар дәвам итә.

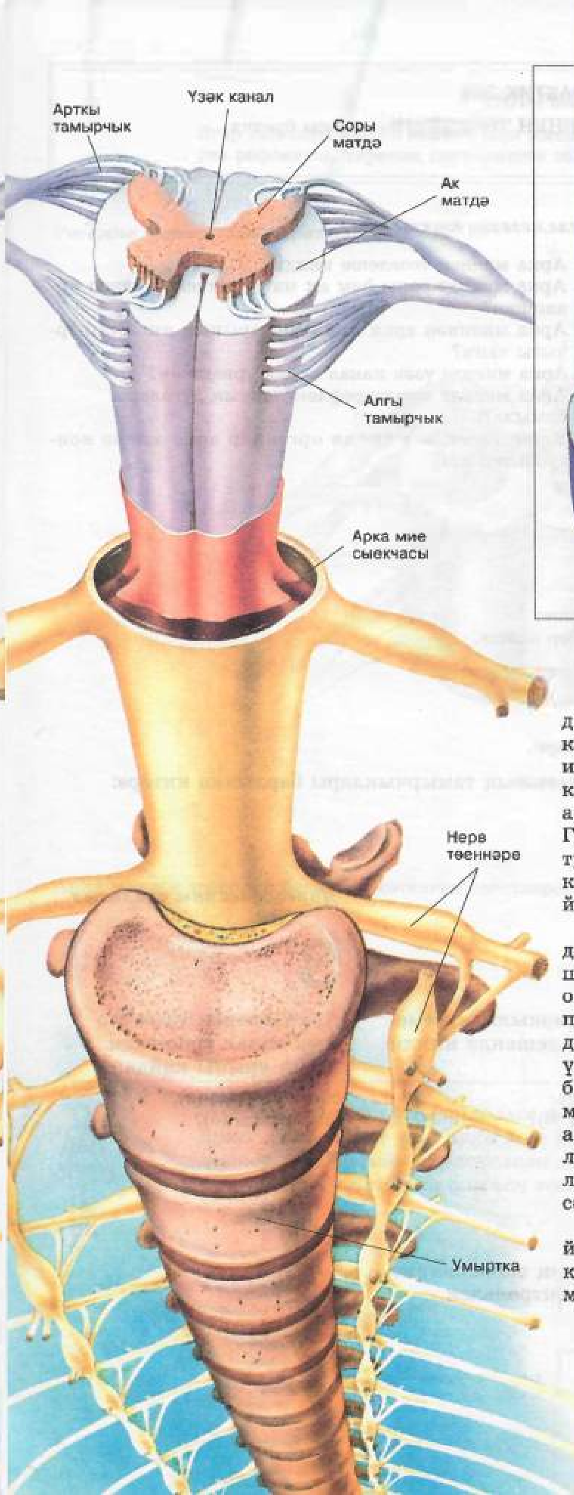
Әгәр арка миенең аркылы кисемен карасаң, аның үзәк өлешендә нерв күзәнәкләреннән торган һәм күбәләк формасын хәтерләткән соры матдә күренә. Соры матдәнең үзәгендә арка мие сыекчасы белән тулган *үзәк канал* ята. Соры матдәдән тышта ак матдә урнашкан. Ул арка мие нейроннарын үзара һәм аларны баш мие нейроннары белән тоташтыручы нерв җепселләреннән тора.

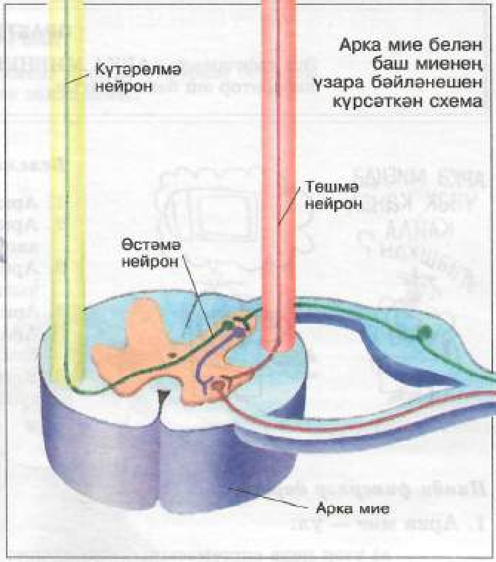
Арка миеннән симметрияле парлар булып арка мие нервлары чыга, алар 31 пар. Һәрбер нерв арка миеннән ике тамырчык рәвешендә башлана, ә аннан алар кушылып, нерв барлыкка китерә. Арка мие нервлары һәм аларның тармаклары мускулларга, сөяк, буыннар, тире һәм эчке органнарга юнәлә.

Организмда арка мие ике функцияне башкара: рефлектор функция һәм үткәрү функциясен.

Арка миендә күп кенә шартсыз рефлексларның үзәкләре урнашкан: мәсәлән,







диафрагма хәрәкәтен һәм сулыш алуда катнашучы мускуллар кыскаруын тәэмин итүче рефлекс үзәкләре. Арка мие (баш мие контрольлегендә) эчке органнарның — бөер, ашкайнату органнарының — эшен көйли. Гәүдә һәм очлыклардагы бөгүче һәм турайтучы скелет мускулларының функцияләрен көйләүче рефлектор дугалар арка миендә йомыла.

Арка мие нерв импульсларын органнардан баш миенә һәм аннан органнарга тапшыра. Арка мие нервларының үзәккә омтылучы барлык нерв җепселләре импульсларны органнардан һәм тукымалардан арка миенә алып килә. Арка миеннән үзәктән качучы җепселләр чыга, алар буйлап импульслар органнарга һәм тукымаларга китә. Арка миенең зарарлануы аның функцияләрен боза: тәннең зарарланган урыннан түбәндә урнашкан өлешләре сизүчәнлеген һәм ирекле хәрәкәтләнү сәләтен югалта.

Баш мие арка мие эшчәнлегенә зур йогынты ясый. Барлык катлаулы хәрәкәтләр: йөрү, йөгерү, хезмәт эшчәнлеге баш мие контрольлегендә башкарыла.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә «АРКА МИЕНЕҢ ТӨЗЕЛЕШЕ» темасы буенча лаборатор эш башкарыгыз.

Белемегезне тикшерегез

1. Арка миенең төзелеше нинди?
2. Арка миендә соры һәм ак матдә ничек бүленеп урнашкан?
3. Арка миеннән арка мие нервларының ничә тамырчыгы чыга?
4. Арка миендә үзәк канал кайда урнашкан?
5. Арка миендә нинди рефлексларның дугалары йомыла?
6. Кеше тәнендәге нинди органнар арка миенә контрольлек итә?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Арка мие — ул:
   а) үзәк нерв системасының бер өлеше;
   б) периферия нерв системасының бер өлеше.
2. Организмда арка миенең башкарган функциясе:
   а) рефлектор функция генә;
   б) үткәрү функциясе генә;
   в) рефлектор һәм үткәрү функцияләре.
3. Арка миеннән чыккан арка мие нервларының тамырчыклары барлыкка китерә:
   а) 31 нервны;
   б) 31 пар нервны.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Арка мие нерв системасының периферия бүлегенә керәме:

әйе (а),
юк (б)?

2

Арка мие аркылы киселенең үзәк өлешендә нинди матдә:

ак матдә (а),
соры матдә (б)?

3

Арка миенең үзәгендә үзәк канал урнашкан. Аның урыны кайда:

соры матдәдә (а),
ак матдәдә (б)?

4

Умырткалык каналында икенче бил умырткасыннан аста нәрсә урнашкан:

арка мие (а),
аның тышчалары (б)?

5

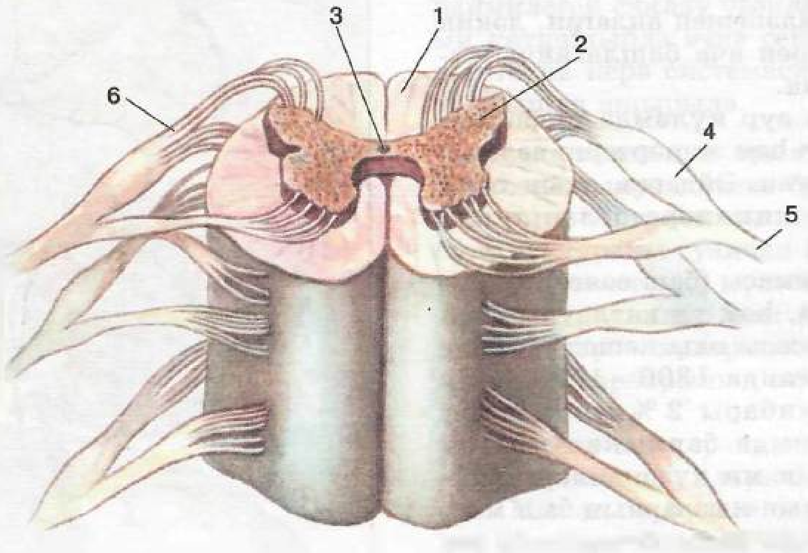
Арка миенең эшчәнлегенә баш мие контрольлек итәме:

әйе (а),
юк (б)?

УЙЛАГЫЗ!

Әгәр кешенең арка миеннән баш миенә ярсыну үткәрелү бозылса, тез рефлексы, тиренең сизүчәнлеге сакланамы?

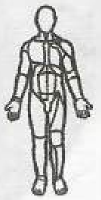
Рәсемне җентекләп карагыз



Арка миенең цифрлар белән күрсәтелгән өлешләрен әйтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

үзәк канал,
арка мие сыекчасы,
арка мие нервлары



Арка мие — ул умырткалык каналында урнашкан озын цилиндрик тәҗ. Арка миеннән 31 пар арка мие нервларының тамырчыклары чыга. Арка миендә кайбер гади рефлексларның үзәкләре бар. Ул рефлектор һәм үткәрү функциясен үти. Арка миенең эшенә баш мие контрольлек итә.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 в; 3 б.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 б; 3 а; 4 б; 5 а.

Баш миенең төзелеше һәм функцияләре

Кеше борын-борыннан баш миенең серенә төшенергә, аның яшәеш өчен әһәмиятен аңларга омтылган. Әле бик борынгы заманда ук «медицинаның атасы» Гиппократ аң белән минең бәйләнешен аңлаган, ләкин галимнәр аның серен ача башлаганчы тагын күп еллар узган.

Кеше мие — ул зур күләмдә информацияне кабул итәргә һәм эшкәртергә сәләтле гаять катлаулы орган. Әйдәгез, аның төзелеше һәм төп функцияләре белән танышыйк.

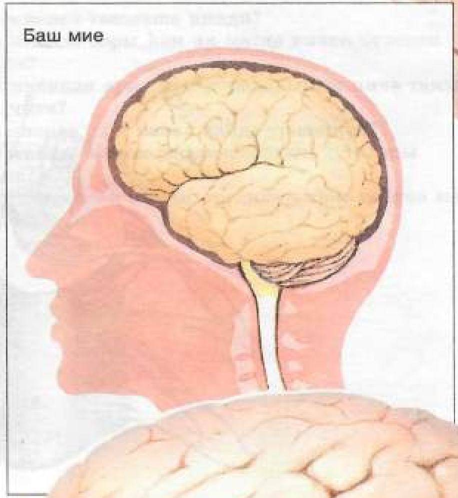
Баш мие ми тартмасы (баш сөяге) куышлыгында урнашкан, һәм ул катлаулы формага ия. Аның массасы олы кешедә 1100—2000 г, уртача алганда 1300—1400 г. Бу тән массасының нибары 2 % ын тәшкил итә, әмма организмда барлыкка килгән энергиянең 25 % ын ми күзәнәкләре файдалана. Гадәттә хатын-кызларның баш мие, ир-ат баш миенә караганда, кечерәк, бу аерымлык аларның тән массалары төрле булуга бәйле.

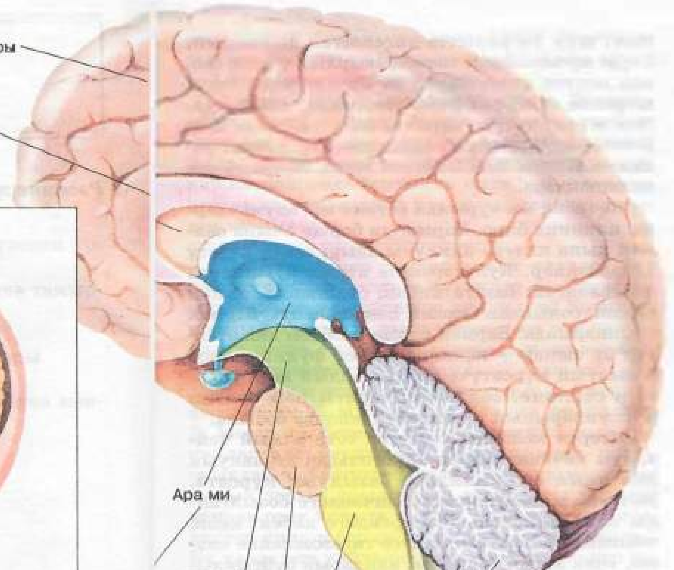
Кешенең мие, умырткалы барлык башка хайваннарныкы кебек, кәүсәдән, кечкенә мидән һәм зур ми ярымшарларыннан тора.

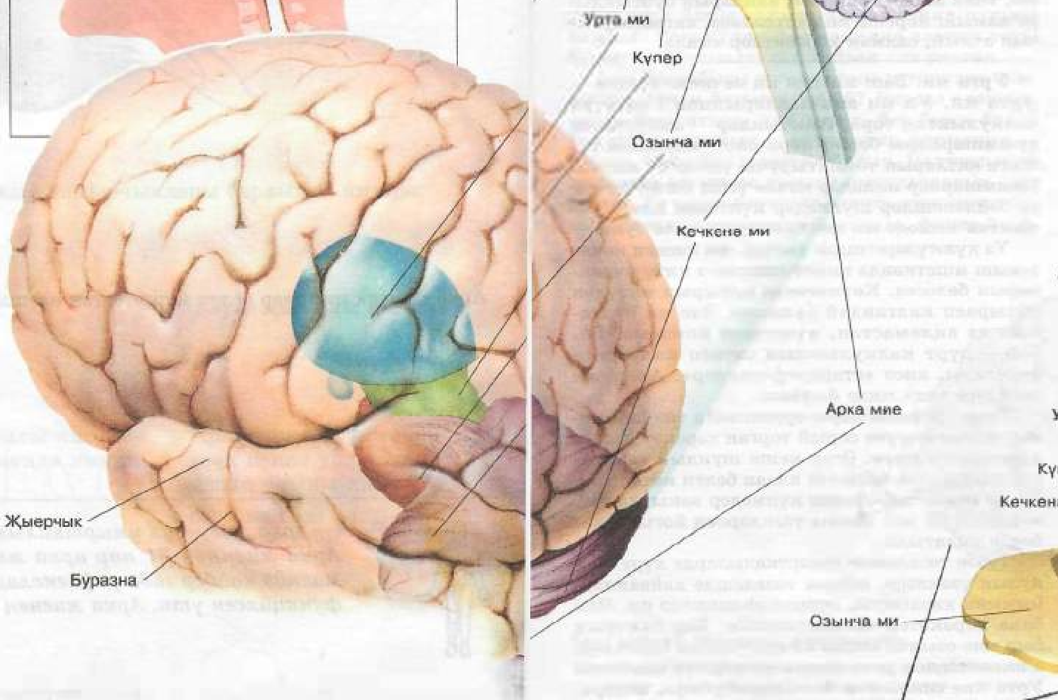
Кәүсә берничә бүлекне үз эченә ала, алар бер-берсеннән төзелешләре һәм функцияләре белән аерыла. Бу — озынча ми, күпер, урта һәм ара ми.

Озынча ми арка миенең дәвамы булып тора, шуңа күрә аларның төзелешендә уртаклыклар күп. Озынча минең фәкать соры матдәсе генә аерым тупланмалар — төшләр булып урнашкан. Функцияләре дә охшаш: рефлектор һәм үткәрү функцияләрен үтиләр. Озынча ми төшләре аша күп кенә рефлектор процесслар тормышка ашырыла, мәсәлән, йөткерү, төчкерү, яшь чыгу һ. б. Биредә шулай ук йоту акты, ашкайнату бизләренең эшләп торуы өчен җаваплы нерв үзәкләре дә урнашкан. Озынча мидә сулыш алуны, йөрәк-кан тамырлары эшчәнлеген көйләүдә катнашучы яшәү өчен кирәкле үзәкләр ята. Бу үзәкләрнең зарарлануы кешене үлемгә китерә.

Күпер нерв җепселләреннән тора, алар буйлап нерв импульслары өскә — баш мие кабыгына яки, киресенчә, аска — арка миенә, кечкенә ми һәм озынча мигә килә. Биредә үк мимикага, чәйнәү функцияләренә бәйле үзәкләр урнашкан.





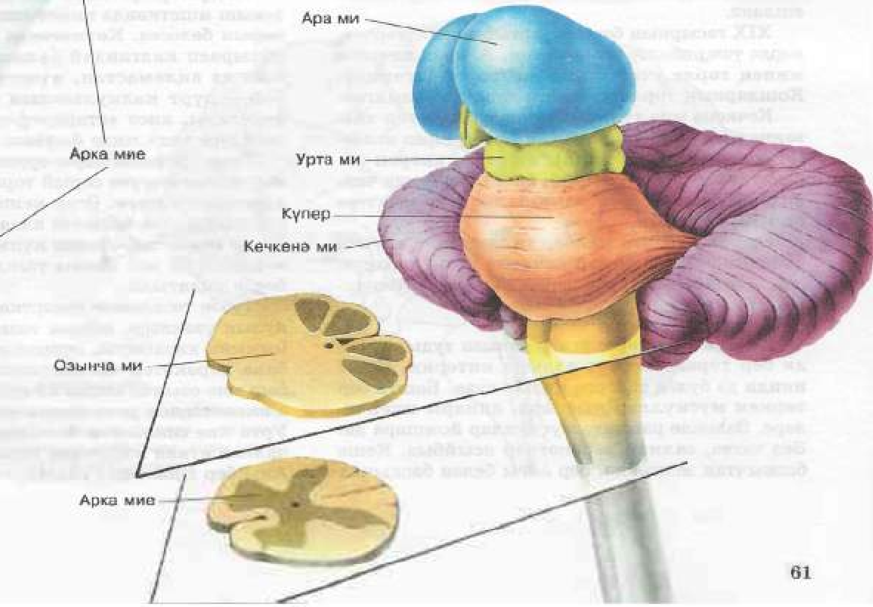


Урта ми күрү һәм ишетү импульслары йогынтысында ясалган төрле хәрәкәтләрне рефлектор регуляцияләүдә катнаша. Мәсәлән, ул яктылык көченә бәйле рәвештә, күз бәбәгенең зурлыгы, хрусталик кәкрелеге үзгәрүен яки күзне яктылык төшкән якка юнәлдерүне, башны борыну тәэмин итә.

Ара ми импульсларны тирә һәм сизү органнарыннан зур ми ярымшарлары кабыгына үткәрә. Аның бүлекләрендә шулай ук сусау, ачыгу, организмның эчке тирәлеге даимилеген саклау үзәкләре урнашкан. Ара ми катнашында эчке секреция бизләренең, вегетатив нерв системасының функцияләре тормышка ашырыла.

Кечкенә ми ике ярымшардан һәм аларны тоташтыручы үзенә бертөрле структурадан тора. Аркылы сызыклары аркасында, бу структураны суалчан дип йөртәләр. Кечкенә ми өслегендә күп санлы аркылы сырлар — буразналар һәм алар арасында тар калкымнар — җыерчыклар була. Кечкенә ми ярымшарларының өске катлавын *кабык* дип атыйлар.

Кечкенә ми хәрәкәтләрне координацияләүдә катнаша, аларны төгәл, максатчан итә. Минең бу бүлеге зарарланганда кешенең хәрәкәте бозыла, ул тигезлеген саклый алмый, аның йөреше ориентациясен югалткан кешенекенә охшый.



Озынча ми баш мие белән арка мие арасында «олы юл» гына түгел, бәлки «телефон элемтәләренең төп коммутаторы» да. Озынча ми өлкәсендә кайбер нерв юллары кисешә: сул яктан — уң ярымшарга, ә уң яктан сулга китә.

Әле XIX гасырда ук озынча мидә «яшәү төене» барлыгы ачыла. Бу төен өлкәсенә энә чәнчү кроликның, сулышы тукталып, үлеменә китергән.

Мондый тәҗрибәләрне бакада да уздырганнар. Шулай чәнечкәннән соң, бака хәрәкәтсез калган, әмма берникадәр вакыттан сулый башлаган. Озынча мигә чәнечкәндә хайваннарның төрле реакциясе нәрсә белән аңлатыла соң? Бу сорауга яңа тәҗрибәләр ачыклык керткән. Кроликның озынча миенә чәнечкәннән соң, аңа ясалма сулыш алдырганнар һәм, ул терелгән.

Озынча мидә бернинди махсус яшәү төене дә юк. Чәнчү фәкать тирән шокны, авыр нерв реакциясен, организмның күп функцияләре бозылуын гына китереп чыгара, хайванның вакытлыча параличлануына сәбәп була.

Озынча мидә күпләгән нерв үзәкләре бар. Биредә кан тамырларын идарә итүче (кан тамырларын хәрәкәткә китерүче), йөрәк тибешен, сулыш, йоту, төкерек бүленеп чыгу, төчкерү, йөткерү, күздән яшь агызуны һ. б. ны көйләүче үзәкләр тупланган. Болар — барысы да шартсыз рефлекс үзәкләре. Пространствода гәүдә торышын регуляцияләүче үзәк тә биредә урнашкан. Әлеге үзәкләрнең функцияләре баш миенең югары бүлекләре контрольлегендә башкарыла.

Кечкенә мине кисеп алу. Кечкенә минең функциясе турында хайваннарда ясаган операцияләр күп мәгълүматлар бирә. Ул ми кәүсәсенең өслегендә ятканга, бу операцияләр җиңел эшләнә.

XIX гасырның беренче яртысында күгәрченнәрдә тәҗрибәләр үткәрелгән. Аларда кечкенә минең төрле участокларын кисеп алганнар. Кошларның төрле хәрәкәте төрлечә бозылган.

Кечкенә мие тулысынча кисеп алынган хайваннар сөрлегә, аякларын югары күтәреп атлый (әтәч йөрүе белән йөри), ауный, сикереп хәрәкәтләнә, туктый алмый, басып торганда чайкала, аякларын җәеп, азыкны тиз генә эләктерә алмый, тиз арый.

Бу тәҗрибәләр кайбер галимнәрне ялгыш фикергә этәргән. Алар кечкенә мине хәрәкәтләрне килешендерүче бердәнбер үзәк итеп таный башлаганнар.

Кечкенә ми хәрәкәтләр фонын тудыра. Гади бер хәрәкәтне күз алдына китерик. Кеше нинди дә булса әйбергә кулын суза. Башта бер төркем мускуллар кыскара, аннары икенчеләре. Эзлекле рәвештә мускуллар йомшара да. Без тигез, салмак хәрәкәтләр ясыйбыз. Кеше баскычтан менгәндә, бер аягы белән баскычка баса, шул ук вакытта тигезлеген дә саклый. Гәүдә мускуллары, тәннең авырлык үзәген баскан аяктан атлаучы аякка алга күчерә. Эшче шөрепне отвертка белән борганда, аның кулбаш мускуллары чиратлашып кыскара һәм йомшара. Мускулларның кыскару көчен, дәвамлылыгын һәм эзлеклелеген кечкенә ми килешендерә.

Кечкенә ми турында өстәмә мәгълүматларны клиника бирә. Бармагын борын очына салмак кына китерә алмаучы авыруларда күзәтү үткәргәннәр. Кул хәрәкәте аерым буыннарга бүлгәләнгән: башта иңбаш буынында, аннан терсәк, соңыннан беләзек һәм, ниһаять, бармак буыннарында. Бармак-борын пробасы дип аталган бу сынау — кечкенә минең функцияләре бозылуын күрсәтүче билге. Андый авыруларның сөйләме, сөйләм аппараты һәм сулыш мускулларының килешенеп эшләве бозыла.

Исерек кешенең гәүдәсен тота алмый чайкалуы кечкенә минең алкогольдән агулануын һәм аның функцияләре бозылуын күрсәтә. Кечкенә минең нормаль эшчәнлеге бозылганда, нәкъ алкоголь тәэсирендәге кебек, кеше төшкәндәге һәм менгәндәге тигезсезлекне сизми, «аяк астын тоймый», аякларын буйсындыра алмый: йөреше килбәтсезләнә, аягын ыргытып атлый, салмак хәрәкәтләр югала.

Урта ми. Баш миенең иң кечкенә бүлеге — урта ми. Ул ми аякчыкларыннан һәм дүрт калкулыктан тора. Аякчыклар — ахыргы ми ярымшарлары белән нерв системасының түбәнге катларын тоташтыручы үткәргеч юллар. Ярымшарлар никадәр көчле үсеш алган булса, бу бәйләнешләр шулкадәр күптөрле һәм шунлыктан кешедә ми аякчыклары көчле була.

Үз күзәтүләрегездән чыгып, сез кискен көчле тавыш ишеткәндә кинәт сискәнеп китү очракларын беләсез. Көтмәгәндә яктырып китүдән сукыраеп калгандай буласыз. Әле ни булганын да аңламастан, күзегезне йомасыз. Болар — дүрт калкулыкның сагаеп калу рефлекслары, яисә «стартрефлекслар». Аларның үзәкләре урта мидә йомыла.

Сагаю рефлекслары организмга тиз һәм кинәт җавап бирүне сорый торган хәрәкәт ясарга мөмкинлек бирә. Әгәр кеше шундый тынычсызлауларның буласын алдан белеп көтеп торса, ул вакытта рефлекс күпмедер вакытка тоткарлана. Бу аңа югары үзәкләрнең йогынтысы белән аңлатыла.

Түбән төзелешле умырткалыларда дүрт калкулык үзәкләре, югары төзелешле хайваннарныкына караганда, зуррак әһәмияткә ия. Ике бака хәрәкәтен чагыштырыйк. Бер баканың баш мие озынча мидән югары барлык бүлекләр, ә икенчесенең урта мидән өстәгеләре алынган. Урта мие сакланган бака дөрес утыра, сикерә, чалкан яткан җиреннән корсагына әйләнә ала. Аны бер юнәлештә сикерергә мәҗбүр итеп бу-

ла. Андый баканың хәрәкәтләре бертөрле, тышкы йогынтыга буйсынулы. Урта мие алынган бака активлыгын киметә.

Хайваннарның һәм кешенең поза, бер юнәлештә йөрү, чүгәләү, менү һәм төшү, гәүдәне бору рефлекслары урта ми белән бәйләнгән. Алар барысы да тигезләнешне саклаучы органнар катнашында барлыкка килә һәм пространствода хәрәкәтләрнең катлаулы координациясен тәэмин итә.

Ми кәүсәсенең челтәрсыман матдәсе. Ми кәүсәсен тәшкил итүче бүлекләр төзелешенең микроскоптагы күренеше нинди соң? Кәүсәнең шактый өлешендә озын үсентеләре куе челтәр хасил иткән нерв күзәнәкләре күпләп тупланган. *«Ретикуляр формация» — челтәрсыман матдә* дигән атама шуннан алынган. Америка физиологы Т. Мэгоун һәм Италия физиологы Д. Моруцци, беренче булып, организмның эшчәнлегендә ретикуляр формациянең ролен ачыклаган. Тикшеренүчеләр челтәрсыман ясалманың аерым урыннарын зарарлаганда, хайваннар озак йокыга талган, алар тышкы тирәлектән килгән бер сигналга да җавап бирмәгән. Бу халәттәге хайваннарның миендә электр тогы гадәти йокы вакытындагы токка охшаш булган. Ретикуляр формацияне электр тогы белән тынычсызлаудан хайван тиз уянган.

Зур ми кабыгы эшчәнлегенә ретикуляр формация нинди йогынты ясый? Биредә аларның үзара йогынтысы дип түгел, бер-берсе белән бәйләнеше: кабык — ретикуляр формация — кабык, дип әйтү дөресрәк булыр. Челтәрсыман матдәдән ми көчле ярсыну импульсларын ала. Минең бу үзенә бертөрле электр станциясе кеше активлык халәтендә булганда, фикер йөрткәндә яки эмоциягә бирелгәндә бөтен көченә эшли.

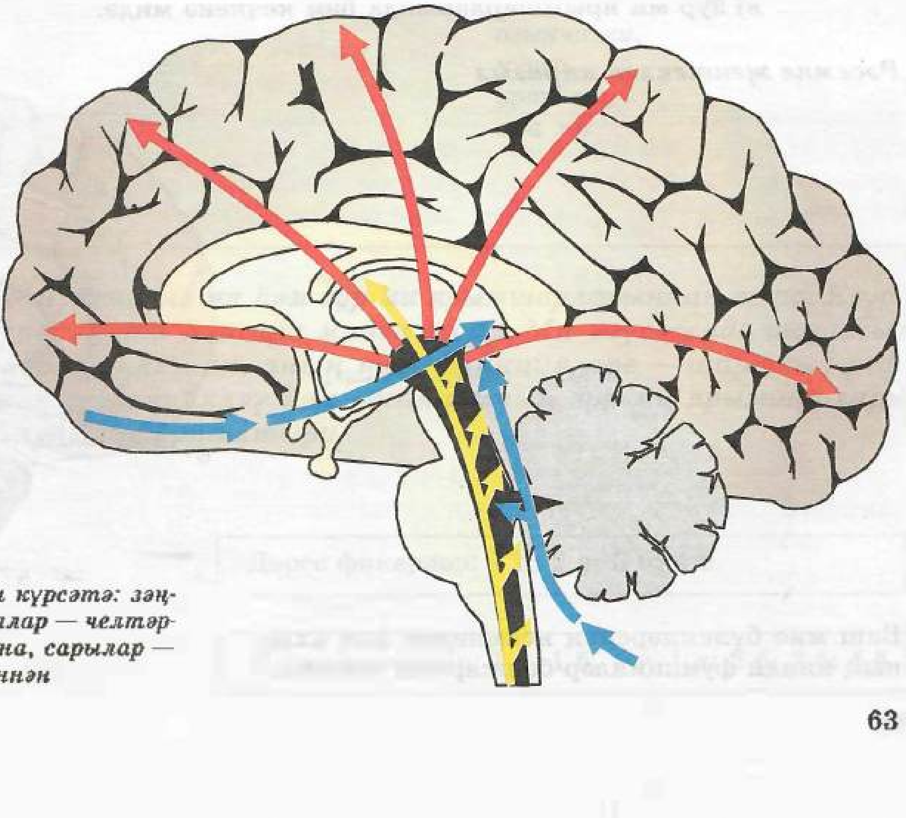
Сизү органнарыннан килгән импульслар шулай ук ретикуляр формациягә тапшырыла, биредә ярсынулар туплана.

Ретикуляр формация минең барлык бүлекләрен ярсыта дип әйтергә мөмкин: ул һәрвакыт ярсынулы була, аннан ярсыну башка бүлекләргә дә күчә. Кайбер йоклаткыч дарулар ми кәүсәсенең челтәрсыман матдәсенә, аның функциясен киметеп яки туктатып, тәэсир итә, нәтиҗәдә кеше йокыга тала.

Эшнең характерына карап, ми күзәнәкләре төрле көчтәге ярсыну ала. Катлаулы яки гади мәсьәләне чишү, киеренке физик хезмәт зур ми ярымшарлары кабыгының төрлечә эшләвен таләп итә. Барлык бу очракларда ми кәүсәсе күзәнәкләреннән нерв импульслары килү төрлечә була.

Күз алдына китерегез, сез урманда иелеп гөмбәгә үреллегез һәм шунда кара еланны күрдегез, ди. Елан турында күздән мигә килгән көтелмәгән сигнал шунда ук башка сигналларны томкарлый. Ретикуляр формация, күз ачып йомганчы, туры бәйләнеш буенча кабыкка импульсларның өстәмә дозасын җибәреп, аны көчәйтә төшә. Җавап реакциясе ретикуляр формация аша шулай ук «чиратсыз» килә. Сез, үзегез дә аңламыйча, гөмбәгә сузылган кулыгызны тартып аласыз.

Ретикуляр формация минең барлык бүлекләренең активлыгын көчәйтергә яки киметергә сәләтле. Активлык һәм йоклаган халәтләр шуңа бәйле. Ул игътибарның озак саклануында катнаша, эмоцияләр чагылышы да аннан башка булмый. Ми кәүсәсе барлык умырткалы хайваннарда була.



Баш миенең ретикуляр формациясе

Уклар нерв импульсларының юнәлешен күрсәтә: зәңгәр уклар — сизү органнарыннан, кызыллар — челтәрсыман матдәдән ярымшарлар кабыгына, сарылар — нерв системасының түбәнге бүлекләреннән

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 35 нче биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Баш мие кайда урнашкан?
2. Баш мие нинди бүлекләрдән тора?
3. Ми кәүсәсе составына нинди бүлекләр керә?
4. Ми кәүсәсе һәм арка мие функцияләрендә нинди охшашлык һәм нинди аерымлык бар?
5. Озынча ми нинди функцияләр башкара?
6. Кечкенә ми ничек төзелгән?
7. Кечкенә ми нинди функцияләр башкара?
8. Күпернең функцияләре нинди?
9. Урта минең функцияләрен әйтегез.
10. Күпер һәм ара ми нинди функцияләр башкара?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Олы кешедә баш миенең уртача массасы:

а) 950 г нан кимрәк;
б) 950—1100 г;
в) 1100—2000 г.

2. Кешенең баш миендәге бүлекләр:

а) кәүсә һәм зур ми ярымшарлары;
б) кечкенә ми һәм зур ми ярымшарлары;
в) кәүсә, кечкенә ми, зур ми ярымшарлары.

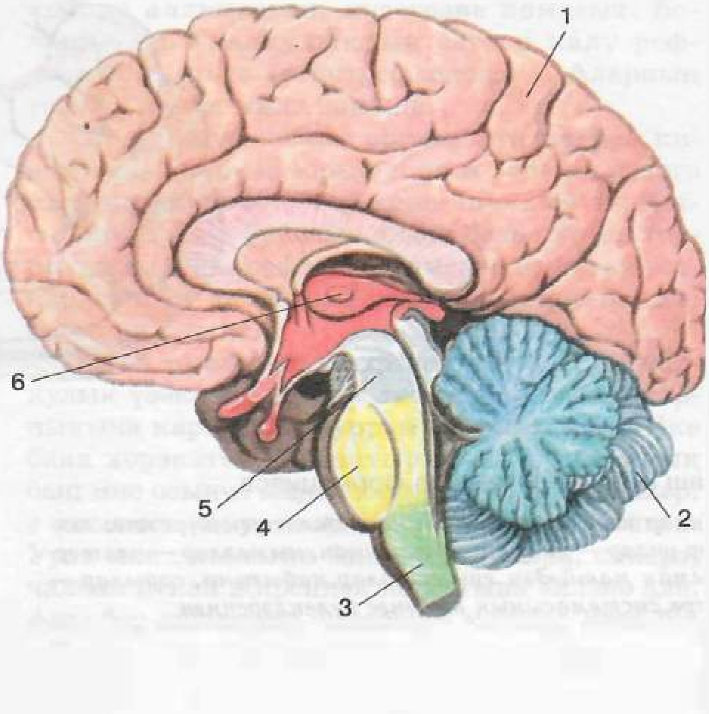
3. Озынча ми түбәндәге бүлекләрнең дәвамы:

а) урта минең;
б) арка миенең;
в) ара минең.

4. Баш миенең түбәндәге бүлекләрендә ярымшарлар һәм кабык бар:

а) урта мидә һәм зур ми ярымшарларында;
б) кечкенә мидә һәм ара мидә;
в) зур ми ярымшарларында һәм кечкенә мидә.

Рәсемне җентекләп карагыз



Баш мие бүлекләренең исемнәрен һәм аларның нинди функцияләр башкаруын әйтегез.

УЙЛАГЫЗ!

Кечкенә минең зарарлануы ни өчен кешенең хәрәкәте бозылуга китерә?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Ми кәүсәсенә баш миенең нинди бүлекләре керә:

урта ми (а),
озынча ми (б),
кечкенә ми (в),
ара ми (г),
күпер (д)?

2

Баш миенең нинди бүлеге баш сөяге куышлыгында арка миенең дәвамы кебек тора:

урта ми (а),
озынча ми (б),
ара ми (в)?

3

Баш миенең нинди бүлегендә күз алмасын хәрәкәтләндерүче рефлектор үзәкләр урнашкан:

күпердә (а),
урта мидә (б),
ара мидә (в)?

4

Минең нинди бүлегендә күз бәбәге зурлыгына, хрусталик кәкрелегенә йогынты ясаучы үзәкләр урнашкан:

күпердә (а),
урта мидә (б),
озынча мидә (в)?

Сүзлекчәгә языгыз

озынча ми,
күпер,
урта ми,
ара ми

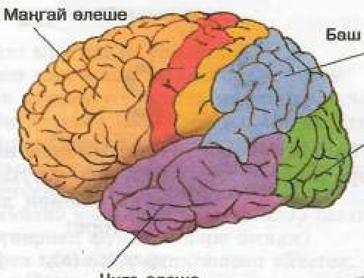
Баш мие кәүсәдән, кечкенә ми һәм зур ми ярымшарларыннан тора. Кәүсә озынча мидән, күпер, урта һәм ара мидән тора. Ми кәүсәсендә шартсыз рефлекслар үзәкләре урнашкан, аның төп функцияләре — шартсыз рефлектор эшчәнлекне регуляцияләү һәм организмның зур ми ярымшарлары кабыгы белән бәйләнешне урнаштыру.

Дөрес фикерләр: 1 в; 2 в; 3 б; 4 в.

Дөрес җаваплар: 1 а, 1 б, 1 г, 1 д; 2 б; 3 б; 4 б.

Зур ми ярымшарлары

Зур ми ярымшарларының өлешләре



Зур ми ярымшарлары — үзәк нерв системасының эволюцион яктан иң яшь өлеше. Алар беренче булып җир-су хайваннарында барлыкка килгән, ләкин аз үсеш алган, ә зур ми ярымшарларының кабыгы бөтенләй юк.

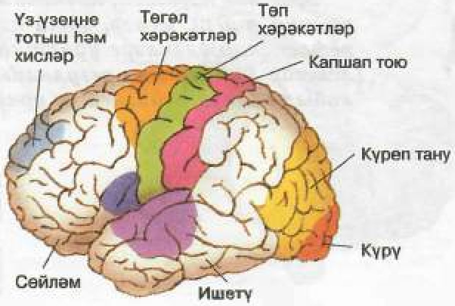
Кешедә нык үсеш алган зур ми ярымшарлары — минең иң зур бүлеге. Зур ми ярымшарлары үзара аркылы юнәлештәге нерв җепселләре бәйләмнәре — *сөялле өлеш* белән тоташкан. Зур минең һәр ярымшары соры һәм ак матдәдән тора. Соры матдә юка, 3—4 мм калынлыктагы өске катлауны — *ярымшарлар кабыгын* тәшкил итә. Кабыкның гомуми өслек мәйданы 220 000 мм^2. Аның составына 12—18 млрд нерв күзәнәге керә дип исәпләнә. Ярымшарлар өслегендә *буразналар* һәм *сырлар* күренә. Сырлар — бу ярымшарлар кабыгының җыерчыклары, ә алар арасындагы батынкылыклар — буразналар. Мондый төзелеш ми өслеген, ярымшарлар кабыгы өслеген шактый арттыра.

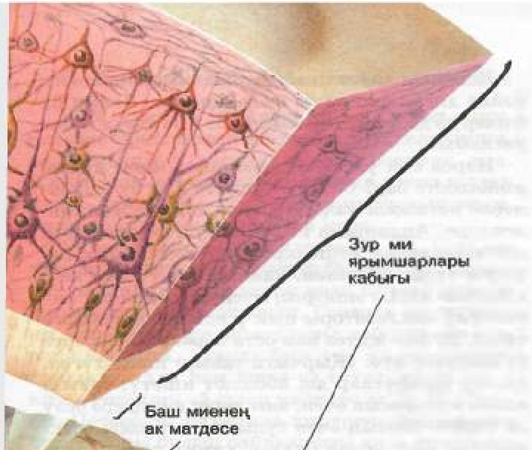
Эре буразналар ярымшарны *маңгай, баш түбәсе, баш арты* һәм *чигә өлешләренә* бүлә. Алар баш сөяге куышлыгында урнашкан урын исеме белән йөртелә.

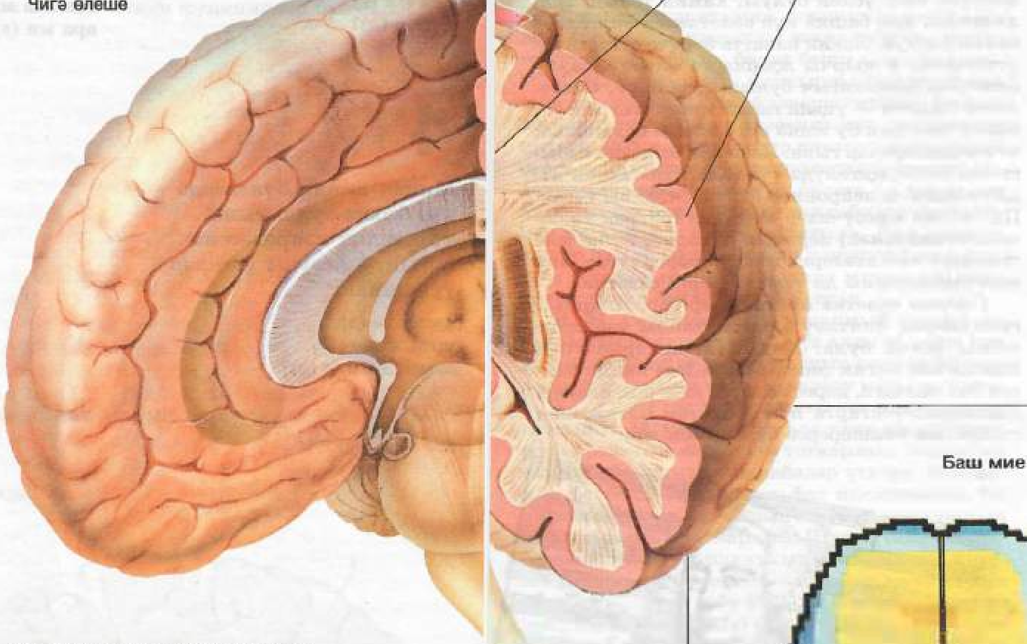
Кабык астында ак матдә, ул баш миенең үткәрүче юлларын барлыкка китерә, болары кабыкның барлык участокларын үзара һәм кабыкны үзәк нерв системасының башка бүлекләре белән тоташтыра. Ак матдәнең эчке катламнарында соры матдәнең эре тупланмалары — нерв үзәкләре (*кабык асты төшләре*) һәм куышлыклар — *ян карынчыклар* урнашкан.

Зур ми ярымшарлары кабыгының участоклары төрле функцияләр үти, шуңа күрә алар зоналарга бүленгән. Мәсәлән, баш арты өлешендә — *күрү зонасы*, чигә өлешендә *ишетү* һәм *ис сизү* зоналары урнашкан. Аларның зарарлануы кешенең сукыраюына, тавышны яки исне аера алмауга китерергә мөмкин. Бу зоналар кешегә әйләнәтирә дөньяны бөтен тулылыгы белән танып белергә булышлык итә.

Зур ми ярымшарларындагы төп зоналарның функцияләре







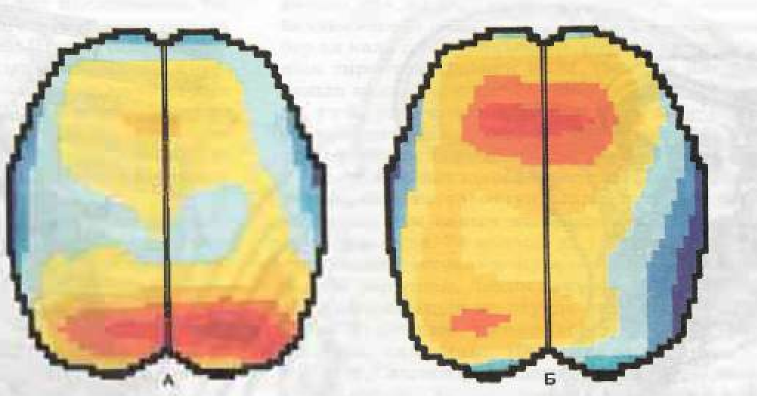
Һәр ярымшарның зуррак өлешен *сизү* һәм *хәрәкәт* үзәкләре алып тора. Алар гәүдәнең пространстводагы координациясенә һәм организмның төрле тынычсызлауларга сизгерлегенә аңның контрольлек итүе өчен җаваплы.

Кабыкның зоналары бер-берсенә орынып ук торалар, алар арасында ачык чикләр юк. Чикләрдә нейроннар урнаша, кайсы да булса бер зона зарарланганда алар аның функциясен башкаруны үзләренә алалар.

Кешенең уң һәм сул ярымшарлары функцияләре белән аерыла. Сул ярымшарда уңагайларның сөйләм һәм язуның ишетү һәм хәрәкәт үзәкләре булса, сулагайларның ул — уң ярымшарда. Бу үзәкләр кеше тууга формалаша; алар телдән һәм язма сөйләмне кабул итү һәм формалашуны тәэмин итә; биредә үк килгән информация анализлана, гомумиләштерелә, карар кабул ителә. Уң ярымшар образлы фикерләү процессында катнаша, музыкаль һәм сәнгать иҗаты, музыканы кабул итү һ. б. өчен җаваплы.

Ләкин шуны истә тотарга кирәк: баш мие, аның кабыгы бербөтен буларак эшли. Кешенең аңы, фикерләве, хәтере, хезмәте баш мие эшчәнлеге белән бәйләнгән, болар барысы да кешене хайваннардан аерып тора.

Баш мие электроэнцефалограммасы



Кызыл өлкәләр баш мие ярымшарларының активлык дәрәҗәсенә туры килә: китап укыганда (А), музыка тыңлаганда (Б)

Ми һәм сәләт

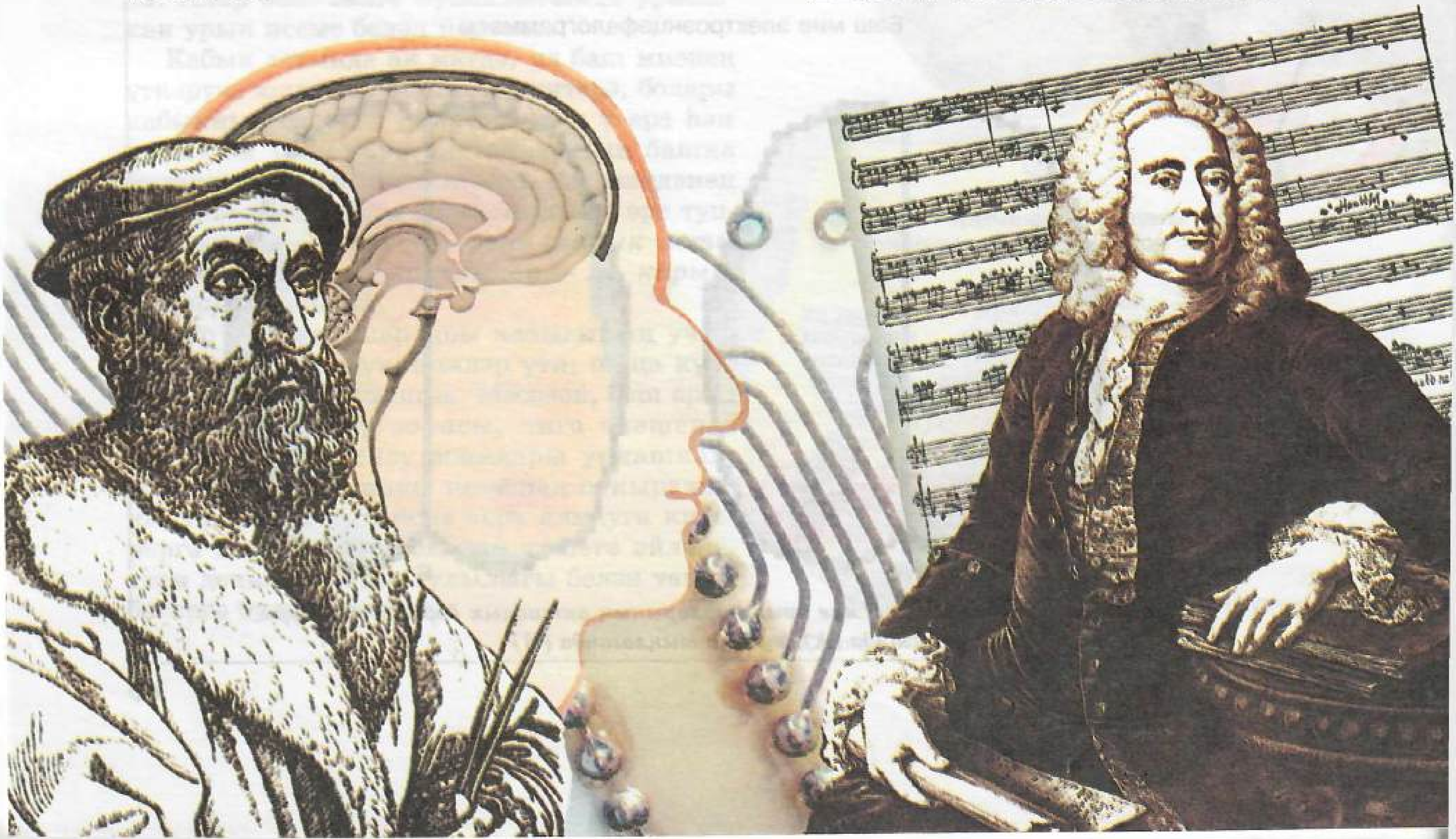
Кешеләр психик үзенчәлекләрнең мигә бәйләнгән булуына төшенгәч тә, андый бәйләнешләрне эзләү башланган. Бу юнәлештә эшләүче тикшеренүчеләрнең иң беренчеләреннән берсе болай фикер йөртә: әгәр мидә матур сөйләм, балаларны ярату, комсызлык, юмартлык һәм башка кешелек сыйфатларының үзәкләре бар икән, ми матдәсенең массасы бу үзәкләрдә аларның активлыгына пропорциональ булырга тиеш. Әгәр шулай икән, үсеш алган сыйфатларның актив үзәкләре зураерга, баш сөягенә басым ясарга, ә болары, үз чиратында, формасын үзгәртергә, орылар, төерләр һәм башка калкымнар чыгарга тиеш. Шуларны өйрәнеп, баш сөяге буенча кешенең кайсы үзәкләре үсүен, ә кайсылары үсми калуын белергә мөмкин. Шулай френология «фәне» барлыкка килә. Бу «фән» буенча, баш сөяген тикшереп кенә дә, андагы калкымнарга карап, судсыз-нисез, кешеләрнең «җинаятьче типлары»н, алар эшләгән җинаятьне белергә мөмкин. Моннан да мәгънәсезрәк фикернең булуын күз алдына китерү дә авыр. Френология кире кагыла. Әмма эзләнүләр моның белән генә тукталмый.

Сәләтне минең массасына бәйләп аңлатырга тырышып караганнар. Ми зуррак булган саен, кеше сәләтлерәк була дип уйланылган. Ләкин бу фикер дә ялгыш булып чыккан. Даһи кешеләрнең дә миләре бертөрле генә булмаган. И. Тургеневның авыр мие (2012 г) белән беррәттән гадәти генә зурлыктагылары да булган. Мәсәлән, А. Франс миенең массасы нибарысы 1017 г тәшкил иткән. Әмма бу ике кешенең кайсысы сәләтлерәк булганын әйтүе кыен: һәр икесенең кешелек культурасы тарихында үз урыны бар.

Кешенең сәләте кабыктагы җыерчыкларга бәйле дигән фикер дә озак яшәгән. Ләкин бу фикер дә дөрес булып чыкмый. Анатомия моны расламый.

Нәрсә соң ул сәләт һәм аңа минең нинди мөнәсәбәте бар? Сәләт — ул теге яки бу эшчәнлекне нәтиҗәле үзләштерүнең психик мөмкинлекләре. Аңлашыла ки, төрле эшчәнлек белән шөгыльләнүче кешеләр төрле сәләткә ия булырга тиеш. Мәсәлән, канатта йөрүченең кечкенә мие яхшы эшләргә, мускул тоемлавы, вестибуляр анализаторы нык үсеш алган булырга тиеш. Бу аңа җитез һәм оста хәрәкәтләр ясарга булышлык итә. Җырчыга тавыш кына түгел, башка сыйфатлар да: абсолют ишетү, тавыш яхшы яңгырасын өчен, аны дөрес юнәлдерә белү дә кирәк. Моның өчен сулыш системасы үзәкләренең нык үскән булуы, камил тавыш анализаторы һәм башка күп сәләтлелек билгеләре булуы зарури. Ләкин канатта йөрүче осталыгын үстермәсә, ә җырчы җырларга өйрәнмәсә, бу билгеләр башлангыч булып кала бирә. Сәләтлелек билгесе — уңыш гарантиясе түгел әле ул, бәлки теге яки бу эшкә өйрәткәндә булышлык итүче алшартлар гына. Кешенең баш мие кабыгында эшкә җигелүдә «үз вакытын» көтеп яткан күпләгән нейроннар булуы очраклы түгел. Примитив имезүчеләр миеннән (бигрәк тә бөҗәкләрнекеннән) аермалы буларак, кеше мие стандарт мәсьәләләрне генә чишәргә түгел, яңа программаларны да үзләштерергә сәләтле.

Гомуми сәләткә ия кешеләр бар. Аларның гамәлләрне ниятләү өчен җаваплы үзәкләре яхшы үскән була. Андый кешеләрнең бай хыялы һәм логик фикерләве теләсә нинди хәлдән тиз чыгарга, дөрес карарга килергә, аларны башкарып чыгарга һәм алынган нәтиҗәнең сыйфатын тикшерергә булышлык итә.



И. М. Сеченовның тормышы һәм эшчәнлеге

И. М. Сеченов 1829 елда туа. Ул хәрби-инженерлык училищесын тәмамлап, физика, химия, математика өлкәсендә яхшы әзерлек ала. Ләкин яшь егетне хәрби дәрәҗә үзенә җәлеп итми, һәм ул Мәскәү университетының медицина факультетына укырга керә.

Университетны тәмамлагач, И. М. Сеченов үзен физиологияне өйрәнүгә багышлый. Фәнни квалификациясен күтәрү өчен чит ил командировкасына рөхсәт алып, Сеченов ул чорның иң күренекле физиологлары лабораторияләренә юл тота, аларда бик тиз иҗади мөстәкыйльлек ала һәм эштә үз остазларын узып китә. Россиягә әйләнеп кайткач та И. М. Сеченов Петербург медицина-хирургия академиясе профессоры булып сайлана һәм анда фәнни эш алып бара, студентларга лекцияләр укый. Дәлилле, образлы, кызыклы лекцияләр күп санлы тәҗрибәләр күрсәтү белән бергә алып барыла.

И. М. Сеченовның күпкырлы фәнни эшчәнлеге аны сулыш, кан әйләнеше, мускул эшчәнлеге физиологиясе өлкәсендә күп ачышларга китерә. Әмма аның иң зур тикшеренүләреннән берсе нерв системасы физиологиясе буенча эшләре исәпләнә. Фәннең бу бүлеге ул чорда әле аз эшләнгән була. Моның төп сәбәбе фәнгә диннең йогынтысы белән аңлатыла. Дин хисләр, фикер һәм теләкләр, ягъни кешенең бөтен психик эшчәнлеге аның тәнендә материальләшмәгән рухка бәйле дип аңлаткан.

И. М. Сеченов дингә ышанмый торган галим-материалист була. Ул үз алдына кеше һәм югары төзелешле хайваннарның психик эшчәнлеген физиологик нигездә аңлату максатын куя.

Үзәк нерв системасындагы тоткарлану процессын И. М. Сеченов бакада тәҗрибәләр үткәреп өйрәнә һәм кешедә дә тоткарлану барлыгын фаразлый. Ул күп тәҗрибәләр үткәрә. Шуларның берсендә кулын сульфат кислотасына төшерә һәм, бөтен ихтыярын җыеп, үзендә тартып алу рефлексын тоткарлый. Шушы тәҗрибә нигезендә, ул тоткарлануның физиологик нигезендә психик күренеш — ихтыяр көче ятуын фараз итә. Алга таба И. М. Сеченов, күзәтүләренә нигезләнеп, кыю нәтиҗәгә килә: рефлексларның барлыкка килүе һәм тоткарлануы психик эшчәнлекнең төрле якларының физиологик нигезе булып тора.

И. М. Сеченов теләсә нинди психик процессның башлангычы булып — нервларның тынычсызлануы, ә ахыры булып мускул хәрәкәтләре һәм секретор реакция торуын раслый. Психик эшчәнлекнең нигезендә баш мие рефлекслары ята. Бу фикерләрне И. М. Сеченов үзенең «Баш мие рефлекслары» (1863) дигән китабында тасвирлый. Китапның эчтәлеге кешедә мәңгелек җанның булмавы турындагы нәтиҗәләргә китерә.

Җәмгыятьнең алдынгы карашлы өлеше

И. М. Сеченовның бу китабын таң калып каршылый; барлык алдынгы фикер ияләре китапны укып чыгуны үзләренең бурычы итеп саный. Аның каравы, хөкүмәт һәм реакцион даирәләр диннең дәрәҗәсен төшерүче мондый «куркыныч» китапның басылып чыгуы белән килешә алмый. Китапка арест салына, авторына каршы суд эше кузгатыла. И. М. Сеченовны эзәрлекли башлыйлар. Ул Медицина-хирургия академиясеннән китәргә мәҗбүр була. Бөтен дөньяга танылган галим ел буена лаборатория ала алмый. Аның фәнни хезмәтләре әйтелми кала яки бәхәс кузгата. Сеченовның күп ачышларын чит ил галимнәре үзләштерә. Фәннәр академиясенә аны, күп еллар узгач, вафатына бер ел кала гына сайлыйлар. Шулай да үз ватанын тирәнтен яраткан И. М. Сеченов патриот булып кала. Германиягә эшкә бик чакырсалар да, ул бу илгә китүдән катгый баш тарта. Гомеренең соңгы елларында И. М. Сеченов Мәскәү университетында эшли.

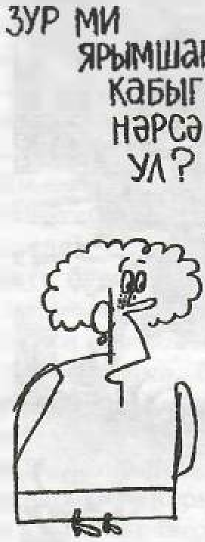
И. М. Сеченов кешеләрнең тигезлеге, хатын-кызларның тигез хокуклылыгы, демократик хокуклар һәм халык мәгарифе өчен көрәшүче демократ була. 74 яшендә дә ул Мәскәүдә Пречистенский эшчеләре курсларында рухланып лекцияләр укый. Ләкин хөкүмәт бөек галимне эшчеләрнең аңын агартудан тиз тыя.

И. М. Сеченов, үзеннән соңгыларга бай фәнни мирас калдырып, 1905 елда вафат була.

И. М. Сеченов физиология фәнен югары биеклеккә күтәрә. Ул, хаклы рәвештә, югары нерв эшчәнлеге турындагы тәгълиматка нигез салучы булып исәпләнә.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 36 нчы биремне үтәгез.



Белемегезне тикшерегез

1. Зур ми ярымшарлары беренче булып нинди хайваннарда үсеш ала?
2. Зур ми ярымшарлары кабыгы нәрсә ул?
3. Кабыкның төзелеше нинди?
4. Зур ми ярымшарлары өслегендәге бугазналар һәм сырларның әһәмияте нәрсәдә?
5. Зур ми ярымшарларының ак матдәсе катламында нәрсә бар?
6. Зур ми ярымшарлары зоналары нәрсә ул? Алар нинди функция башкара?
7. Күрү, ишетү, ис сизү зоналары минең нинди өлешләрендә урнашкан?
8. Зур минең уң һәм сул ярымшарлары арасында функцияләр ничек бүленгән?
9. Зур ми ярымшарларының күбрәк өлешен нинди зоналар алып тора?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Зур ми ярымшарлары беренче булып үсеш ала:

а) җир-су хайваннарында;
б) сөйрәлүчеләрдә;
в) имезүчеләрдә.

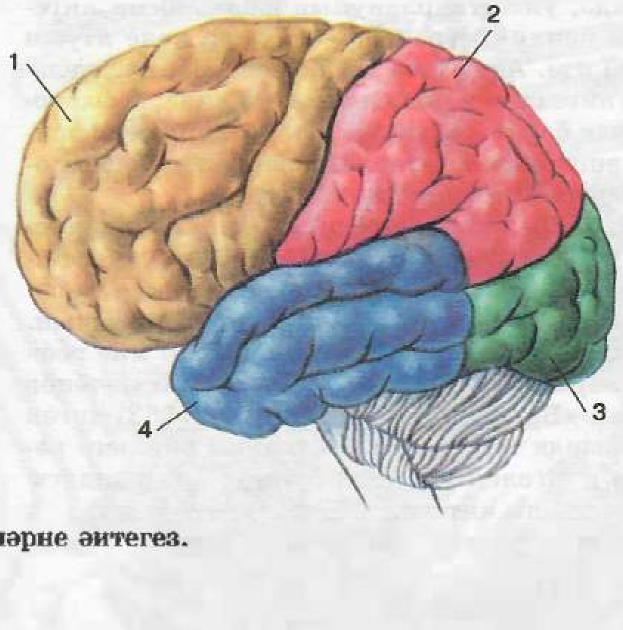
2. Зур ми ярымшарлары кабыгын тәшкил итүче матдә:

а) ак матдә;
б) соры матдә;
в) ак һәм соры матдә.

3. Баш мие өслеген зурайта:

а) баш миенең күләме гомуми арту;
б) буразналар һәм сырлар.

Рәсемне җентекләп карагыз



Зур ми ярымшарларын барлыкка китерүче өлешләрне әйтегез.

УЙЛАГЫЗ!

Авыруны тикшергәндә, аның күзе һәм күз нервысы зарарланмавын ачыклаганнар. Әмма ул күрми. Ни өчен?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Зур ми ярымшарлары минең кайсы бүлегенә керә:

арка миенә (а),
баш миенә (б)?

2

Зур ми ярымшарларын ничә өлешкә бүләләр:

дүрт өлешкә (а),
җиде өлешкә (б)?

3

Зур минең уң һәм сул ярымшарларының функцияләре бертөрлеме?

әйе (а),
юк (б)?

4

Сәламәт олы кешенең акыл сәләте баш миенең массасына бәйлеме:

әйе (а),
юк (б)?

5

Зур ми ярымшарлары кабыгын нинди матдә хасил итә:

соры (а),
ак (б)?

Сүзлекчәгә языгыз

ярымшарлар кабыгы, буразналар, сырлар, күрү, ишетү, ис сизү зоналары, сөялле өлеш

Зур ми ярымшарлары — минең иң зур бүлеге. Сырлар (җыерчыклар) белән ергаланган баш мие ярымшарларының өслеге соры матдәдән — кабыктан тора. Кабыкның төрле участокларының төзелеше һәм функцияләре бертөрле түгел. Кабыктагы зоналар: күрү, ишетү, ис сизү, тою, хәрәкәт зоналары һ. б.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 б; 3 б.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 а; 3 б; 4 б; 5 а.

АНАЛИЗАТОРЛАР

Кешене төрле төсмерләргә, авазларга, исләргә бай искиткеч дөнья чолгап алган. Без аны әле сокланып, әле сагаеп кабул итәбез.

Әйләнә-тирәдәге информацияне без сизү органнары — күрү, ишетү, тою, тәм сизү, ис сизү органнары аша алабыз.

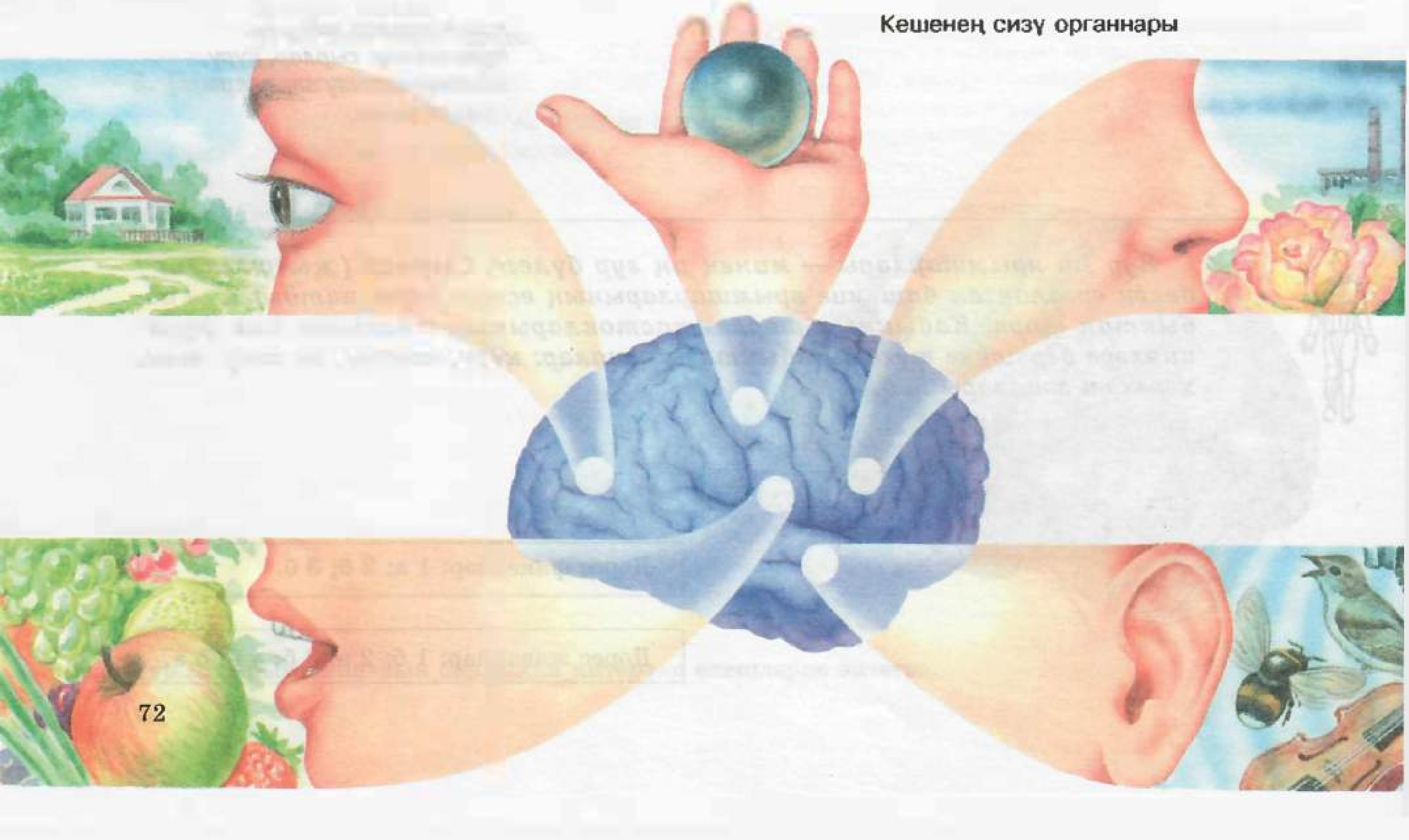
Әйләнә-тирә йогынтысын беренче булып *рецепторлар* һәм рецептор күзәнәкләр — нерв күзәнәкләре үсентеләре яки билгеле бер тынычсызлауларга җавап бирүче махсус нерв күзәнәкләре кабул итә. Алар сизү органнарында урнаша. Организмда рецепторлар күп: тиренең 1 $см^2$ ына 400 гә кадәр сизүче нерв очлары — рецепторлар туры килә.

Тынычсызлауларны анализлау рецепторларда һәм рецептор күзәнәкләрдә үк башлана. Мәсәлән, күрү органы рецепторы — яктыдан, ишетү органы тавыштан гына тынычсызлана. Рецепторларда барлыкка килгән нерв импульслары сизүче нейроннар буйлап зур ми ярымшарлары кабыгының билгеле бер зонасына тапшырыла. Нәкъ менә биредә тоемлау, кабул итү, күзаллау барлыкка килә.

Тынычсызлауларның анализлануын тәэмин итүче бу катлаулы система *анализатор* дип атала. Ул өч өлештән: рецептордан, ярсынуны үткәрүче юллардан һәм зур ми ярымшарлары кабыгындагы тиешле зонадан тора.

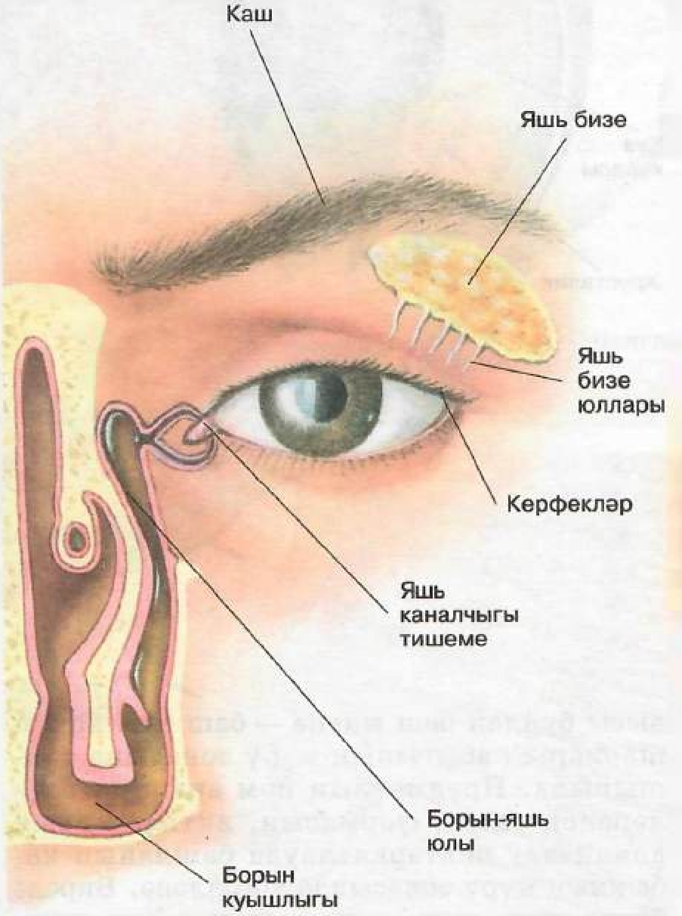
Барлык анализаторлар бер-берсе белән үзара бәйләнештә. Шул сәбәпле кеше үзен чолгап алган дөньяның тулы һәм чынбарлыктагы күренешен кабул итә.

Кешенең сизү органнары



Күрү анализаторы. Күзнең төзелеше һәм функцияләре

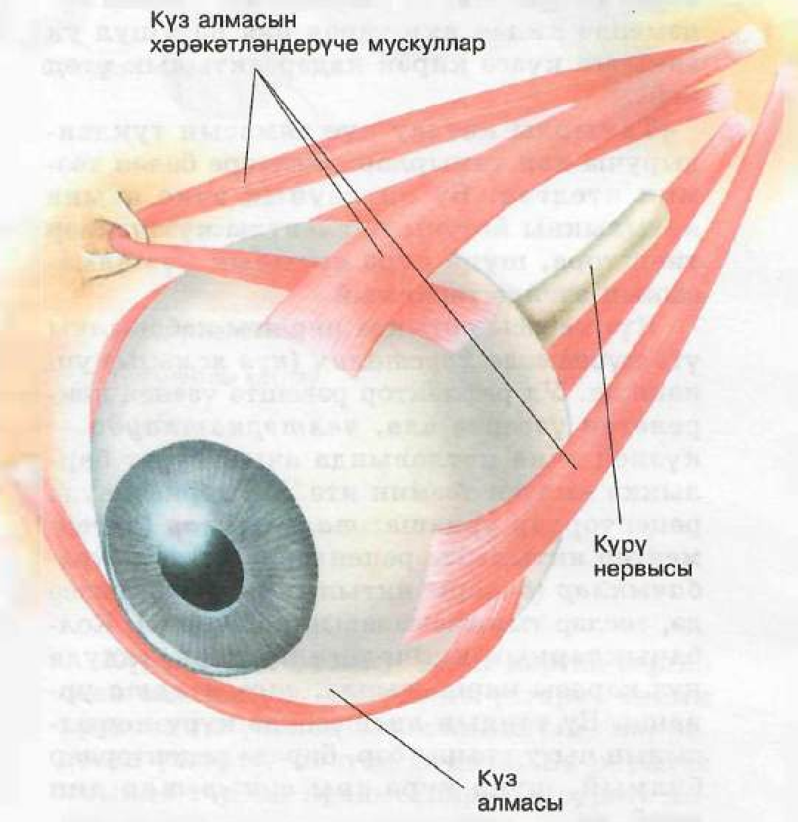
Күз — күрү органы, аны әйләнә-тирәгә ачыла торган тәрәзә белән чагыштырырга мөмкин. Барлык информациянең 70 % ын диярлек без күз ярдәмендә алабыз: мәсәлән, предметның формасын, зурлыгын, төсен,



нинди ераклыкта торуын h. б. Күрү анализаторы кешенең хәрәкәт һәм хезмәт эшчәнлегенә контрольлек итә; күрү аркасында, без кешелек җәмгыяте туплаган бай мәгълүматны китаплардан укып өйрәнә алабыз.

Күрү органы *күз алмасыннан* һәм *ярдәмче аппараттан* тора. Ярдәмче аппарат — болар кашлар, күз кабаклары һәм керфекләр, яшь бизе, яшь каналчыклары, күзне хәрәкәтләндерүче мускуллар, нервлар һәм кан тамырлары.

Кашлар һәм *керфекләр* күзне тузаннан саклый. Моннан тыш, маңгайдан агып төшкән тирне күзгә кертми. Күзләрне еш-еш ачып-йомып тору һәркайсыбызга таныш күренеш (күз кабагы минутына 2—5 тапкыр сирпеп алына). Ә ни өчен болай эшләнә соң? Күзне ачып-йомып алганда күз



алмасы яшь сыекчасы белән дымлана, бу аны кибүдән саклый һәм шул ук вакытта тузаннан чистарта. Яшь сыекчасын (күз яшен) яшь бизләре эшләп чыгара. Ул 99 % судан һәм 1 % тоздан тора. Тәүлеккә 1 г яшь сыекчасы бүленеп чыга, ул күзнең эчке почмагына җыела, аннан яшь каналчыкларына эләгә һәм алар буйлап борын куышлыгына агып керә. Кеше елаганда, күз яше каналчыклар буйлап борын куышлыгына агып керергә өлгерми. Ул вакытта яшь аскы кабак аша тышка ташып чыга һәм тамчылап биттән ага.

Күз алмасы баш сөяге батынкылыгында — күз чокырында урнашкан. Ул шарсыман формада, өч катлаулы эчке *төштән* тора. Тышкы — фиброз катлау, урта — тамырлы катлау һәм эчке — челтәрсыман катлау. *Фиброз катлауның* арткы үтә күренми торган өлеше — *аксыл катлау*, яки *склера*, ә алгы үтә күренмәле өлеше *мөгезкатлау* (мөгезпәрдә) дип атала.

Мөгезкатлау кабарынкы-батынкы линзадан гыйбарәт, аның аша яктылык күз эченә үтә. *Тамырлы катлау* аксыл катлау (склера) астында урнашкан. Аның алгы өлеше *төсле катлау* дип атала, бу катлауда күзнең төсен билгеләүче пигмент була. Төсле катлауның нәкъ үзәгендә кечерәк тишем — күз карасы, ягъни *бәбәк* күренеп тора. Ул рефлектор рәвештә мускуллар ярдәмендә киңәя яки тарая ала һәм шул ук вакытта күзгә кирәк кадәр яктылык үтеп керә.

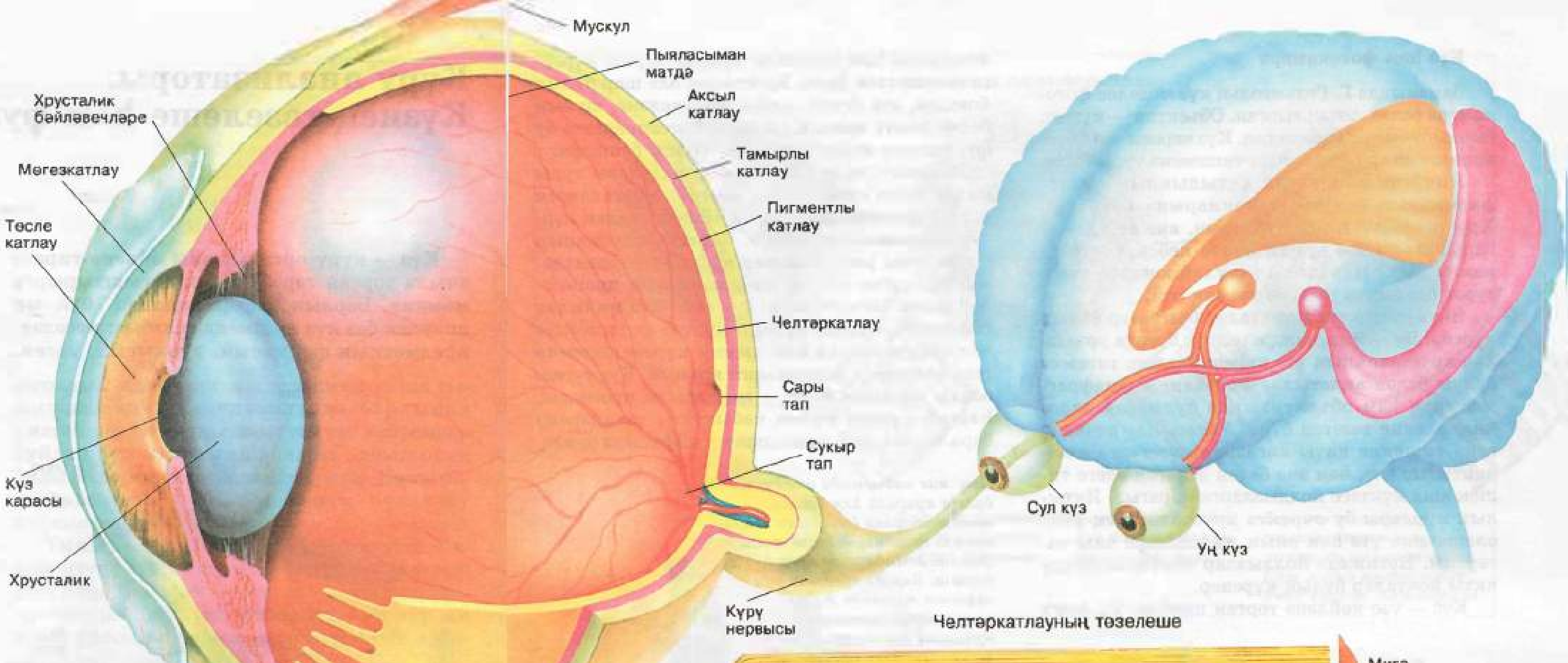
Тамырлы катлау күз алмасын тукландыручы кан тамырлары челтәре белән тәэмин ителгән. Бу катлауның эчке ягына яктылыкны йотучы пигментлы күзәнәкләр тиеп тора, шуңа күрә яктылык күз алмасының эчендә таралмый.

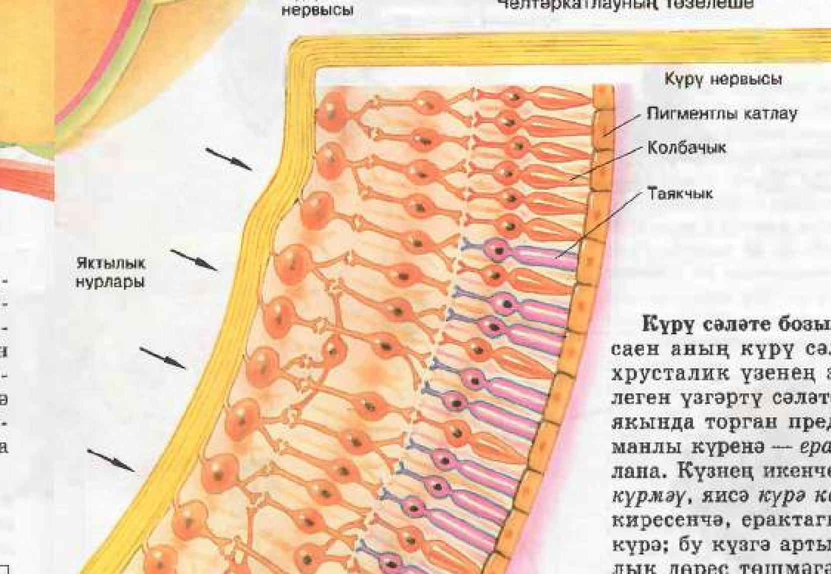
Күз карасы артында ике ягы кабарынкы үтә күренмәле *хрусталик* (*күз ясмыгы*) урнашкан. Ул рефлектор рәвештә үзенең кәкрелеген үзгәртә ала, *челтәркатлауда* — күзнең эчке катлавында ачык сурәт барлыкка килүен тәэмин итә. Челтәркатлауда рецепторлар урнаша: *таякчыклар* (эңгер-меңгер яктылыгы рецепторлары) һәм *колбачыклар* (болары яктылыкны азрак сисәдә, төсләр тынычсызлавын кабул итә). Колбачыкларның күпчелеге челтәркатлауда күз карасы каршысында, *сары тапта* урнаша. Бу тапның янәшәсендә күрү нервысының чыгу урыны бар, биредә рецепторлар булмый, шуңа күрә аны *сукыр тап* дип атыйлар.

Күз эче үтә күренмәле һәм төссез *пыяласыман матдә* белән тулган була.

Күрү тынычсызлауларын кабул итү. Күз алмасына яктылык күз бәбәге аша үтә. Хрусталик һәм пыяласыман матдә яктылык нурларын үткәрү һәм бер ноктага җыю өчен хезмәт итә. Күзне хәрәкәтләндерүче мускуллар — алты; алар күз алмасының шундый торышын тәэмин итә — бу торышта предметның сурәте нәкъ челтәркатлауга, аның сары табына төшә.

Челтәркатлау рецепторларында яктылык нерв импульсларына күчә, алар күрү нервысы буйлап баш миенә — баш мие ярымшарлары кабыгының күрү зонасына тапшырыла. Предметның һәм аның детальләренең төсен, формасын, яктыртылуын анализлау челтәркатлауда башланып кабыкның күрү зонасында тәгәлләнә. Биредә бөтен мәгълүмат җыела, укыла һәм гомумиләштерелә. Нәтиҗәдә бу предмет турында күзаллау барлыкка килә.





Күрү сәләте бозылу. Кеше картая барган саен аның күрү сәләте дә үзгәрә, чөнки хрусталик үзенең эластиклыгын, кәкрелеген үзгәртү сәләтен югалта. Бу очракта якында торган предметларның сурәте томанлы күренә — *ерактан күрүчәнлек* башлана. Күзнең икенче кимчелеге — *ерактан күрмәү*, яисә *күрә карау*. Бу очракта кеше, киресенчә, ерактагы предметларны начар күрә; бу күзгә артык көч килгәндә, яктылык дөрес төшмәгәндә була. Күрә карау булганда, ерактагы предметның сурәте челтәркатлау алдына фокуслаша һәм шуңа күрә ул томанлы булып күренә. Күз алмасының тумыштан килгән тайпылышлары да күрүдәге кимчелекләрнең бер сәбәбе булырга мөмкин.

Күрә карау һәм ерактан күрүне махсус сайланган күзлек яки линза белән төзәтәләр.

Күз һәм фотокамера

Заманында Г. Гельмгольц күз моделен фотокамера белән чагыштырган. Объектив — күзнең сындыручы тирәлегенә тиң. Күз карасы исә фотоаппарат диафрагмасының тишеменә туры килә.

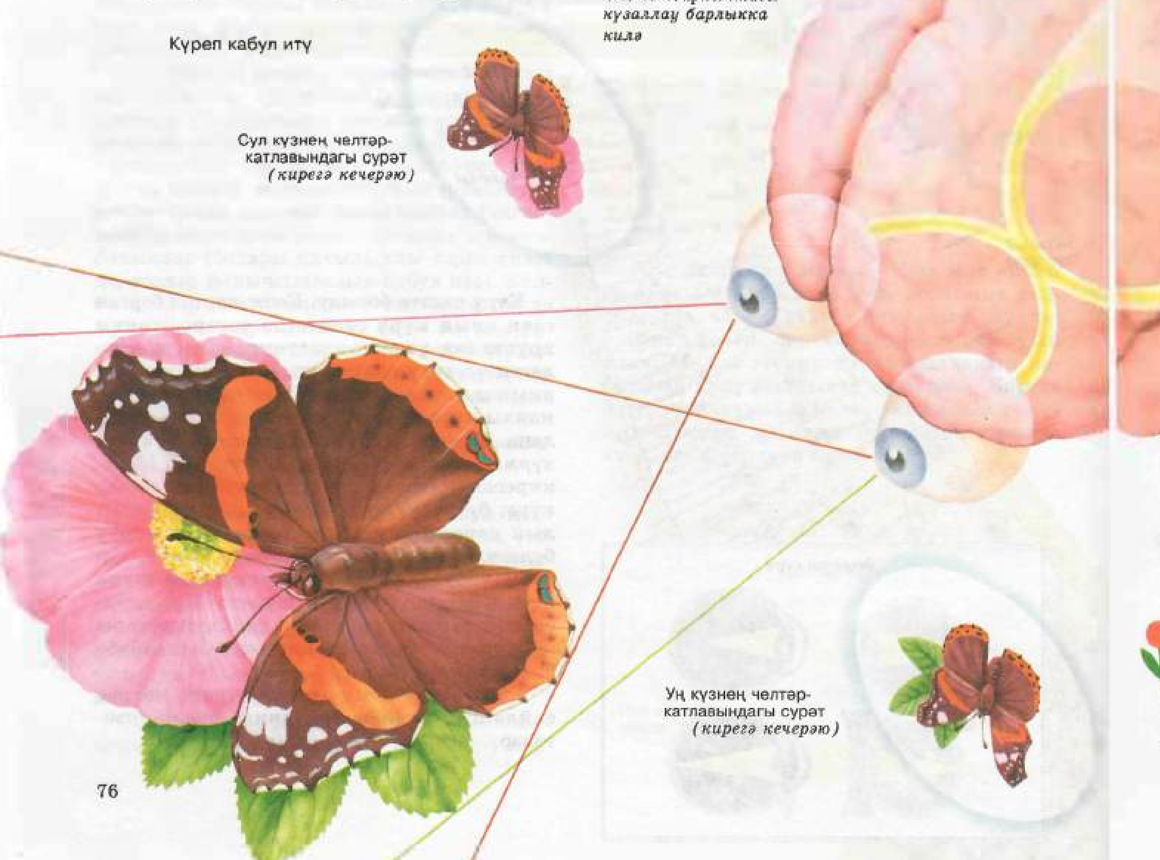
Линзада һәм күздә яктылыкның сынуы физиканың гомуми законнарына буйсына. Хрусталик яктылык нурларын, ике ягы да кабарынкы теләсә нинди линза кебек, бер бәйләмгә җыя. Нурларның шулай юнәлүе ачык сурәт барлыкка килүен тәэмин итә.

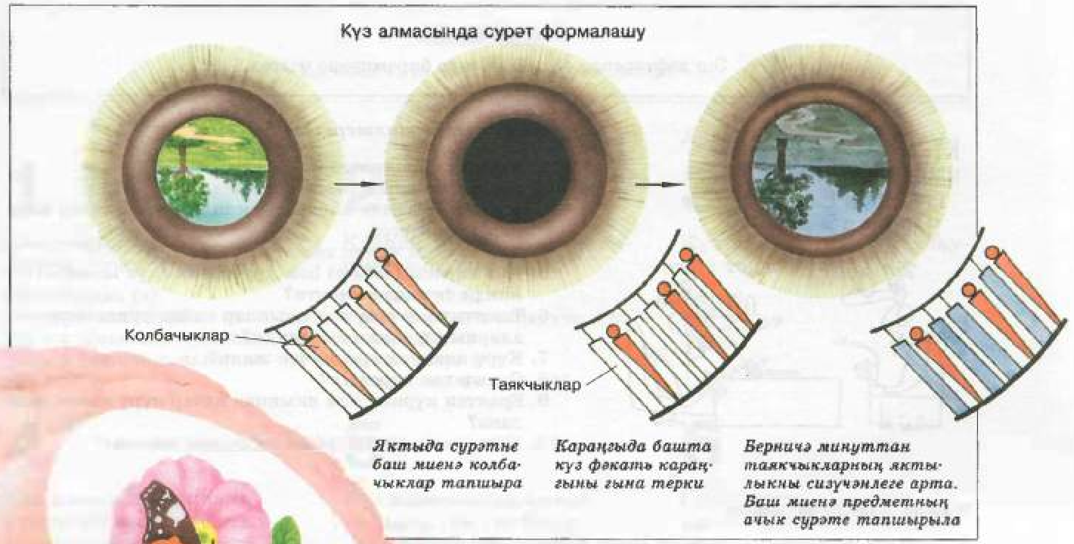
Яктырып торган нокталар безгә нур булып күренә. Бу — җепселләре радиус буенча урнашкан хрусталикның үтә күренмәлелеге тигезсез булуы белән аңлатыла. Фотокамера диафрагмасында һәм объективында булмаган әлеге кимчелекне төзәтеп була. Уртасында кечкенә генә тишекле каты кәгазьне күзегезгә якынайтыгыз әле, һәм әнә белән ясалган әлеге тишек аша күктәге йолдызларга карагыз. Яктылык нурлары бу очракта хрусталикның үзәк өлеше аша үтә һәм аның җепселләре аны үзгәртми. Нәтиҗәдә йолдызлар челтәркатлауда якты нокталар булып күренер.

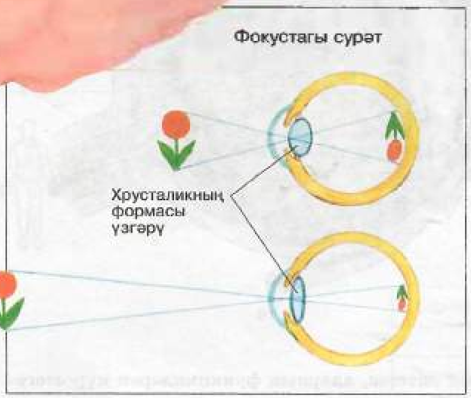
Күз — үзе көйләнә торган прибор. Ул безгә якындагы һәм ерактагы предметларны күрергә мөмкинлек бирә. Хрусталик әле шар булып йомыла, әле ясмык кебек җәенкеләнә, шуның белән фокус арасын үзгәртә. Фотоаппаратта бу функцияне аның оптик системасы башкара.

Фотопленкага күзнең челтәркатлавы туры килә. Озын кинопленка хәрәкәт мизгелләрен үзендә беркетә һәм аларны кинода яңадан күрсәтергә мөмкинлек бирә. Әлбәттә, пленканың фотохимик реакцияләрен күзнең челтәркатлавында барган катлаулы физиологик процесслар белән чагыштырып булмый. Күз ми белән бәйләнгән. Шулай булгач, күрүне фоторәсемгә төшерүнең оптик һәм химик күренешләренә генә кайтарып калдырырга ярамый. Күз түгел, бәлки ми күрә. Күрү — ми кабыгы процессы, һәм ул күздән минең кабыктагы үзәкләренә бара торган информациянең сыйфатына бәйле.

Баш мие кабыгында ике сурәт бер булып кушыла һәм башка анализаторлар (тигезлек саклау, мускул органнары, тире тоюы) йогынтысында кире якка борыла. Биредә предмет яки күренеш турында тулы һәм чынбарлыктагы күзаллау барлыкка килә







Төсләрне аеру

Дөньяда никадәр күп төслелек булса, бездә аларны тою да шулкадәр күптөрле. Төсләр яктылык дулкыннарының характеры белән билгеләнә. Барлык буяулар өч төстән ясала: кызыл, яшел, зәңгәр төсләрдән. Аларның кушылуыннан башка төсләр барлыкка килә.

Төсле күрүнең өч составлы теориясен беренче булып М. В. Ломоносов 1756 елда «күз төбенең өч материясе турында» язганда әйтә. Шуннан соң 100 ел узгач, бу теорияне немец галиме Г. Гельмгольц тагын да үстерә.

Күзнең челтәркатлавында төп өч төскә сизгер өч төрле элемент бар. Барлык элементларның тигез тынычсызлануы ак төсне тоюны китереп чыгара. Әгәр челтәркатлауда төп өч төснең берсен кабул итү йомшаса яки бөтенләй бетсә, кеше нинди дер төсне кабул итми башлый.

Төс сукырлыгы тулысынча булган очрак сирәк күзәтелә. Кызыл төсне яшел төстән аера алмый торган кешеләр ешрак очрый. Бу ике төсне алар соры төс итеп кабул итә. Күрүдәге мондый кимчелек *дальтонизм* дип атала. Бу Англия галиме Д. Дальтон исеме белән шулай йөртелә. Ул үзе, төсле күрү бозылуыннан интеккән кеше буларак, моның турында беренче булып язып чыга.

Дальтонизмны дәвалап булмый. Ул нәселдән килә яки кайбер күз һәм нерв авыруларыннан соң башлана.

Дальтоникларга транспорт йөртү рөхсәт ителми. Төсләрне яхшы аеру моряклар, летчик, химик, рәссамнар өчен бик мөһим.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 40, 43, 45 нче биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Нәрсә ул анализатор?
2. Анализаторның төзелеше нинди?
3. Күзнең ярдәмче аппараты нинди функцияләр башкаруын әйтегез.
4. Күз алмасы ничек төзелгән?
5. Күз карасы (бәбәге) һәм хрусталик (күз ясмыгы) нинди функцияләр үти?
6. Таякчыклар һәм колбачыклар кайда урнашкан, аларның функциясе нинди?
7. Күрү анализаторы ничек эшли?
8. Сукыр тап нәрсә ул?
9. Ерактан күрмәү һәм якыннан начар күрү ничек башлана?
10. Күрү сәләте бозылуның сәбәпләре нәрсәдә?

Нинди фикерләр дөрес?

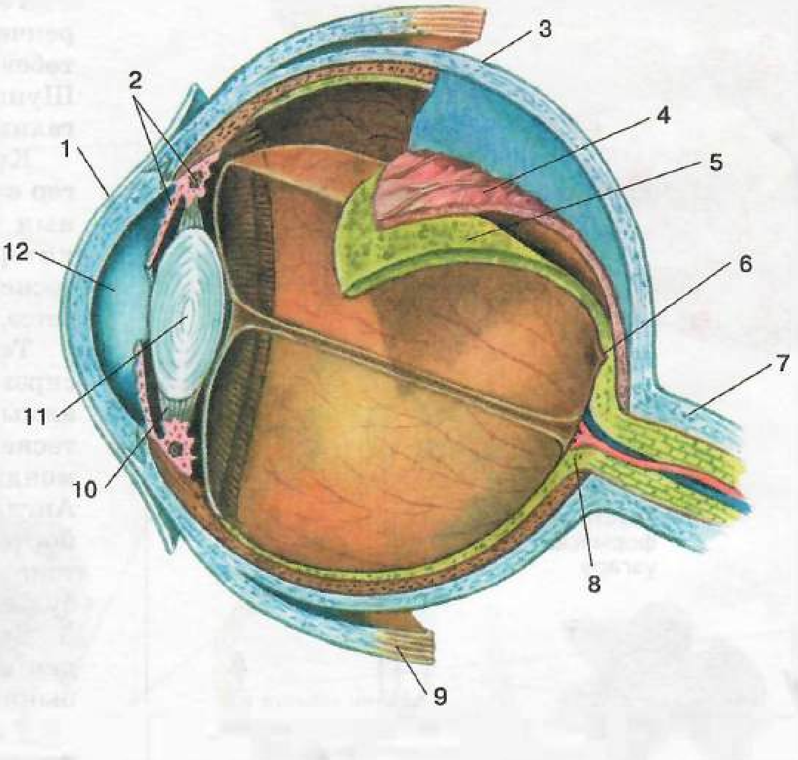
1. Зур ми ярымшарларының күрү зонасы урнашкан:

а) баш түбәсе өлешендә;
б) чигә өлешендә;
в) баш арты өлешендә.

2. Күзгә төс бирә:

а) склера;
б) хрусталик;
в) төсле катлау.

Рәсемне җентекләп карагыз



Күзнең өлешләрен әйтегез, аларның функцияләрен күрсәтегез.

УЙЛАГЫЗ!

Ни өчен «күз карый, ми күрә» диләр?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Анализатор нинди өлешләрдән тора:

рецептордан (а),
үткәрүче юлдан (б),
зур ми ярымшарлары кабыгының тиешле зоналарыннан (в)?

2

Күзнең ярдәмче органнарына нәрсәләр керә:

хрусталик (а),
күзне хәрәкәтләндерүче мускуллар (б),
яшь бизләре (в),
пыяласыман матдә (г)?

3

Күз алмасы ничә катлаудан тора:

бер (а),
ике (б),
өч (в)?

4

Күз алмасының нинди өлеше кабарынкы-батынкы линзадан гыйбарәт:

хрусталик (а),
мөгезкатлау (б)?

5

Күз алмасының нинди катлавы аңа төс бирә:

фиброз тышча (а),
челтәркатлау (б),
тамырлы (төсле) катлау (в)?

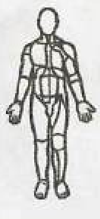
6

Сары тапта яктылык сизүче нинди күзәнәкләр күбрәк:

колбачыклар (а),
таякчыклар (б)?

Сүзлекчәгә языгыз

күз алмасы, склера, мөгезкатлау (мөгезпәрдә), тамырлы катлау, төсле катлау, күз карасы (күз бәбәге), хрусталик, пыяласыман матдә, таякчыклар, колбачыклар, сары тап, сукыр тап, ерактан күрмәү (күрә карау), ерактан күрү (якыннан начар күрү)



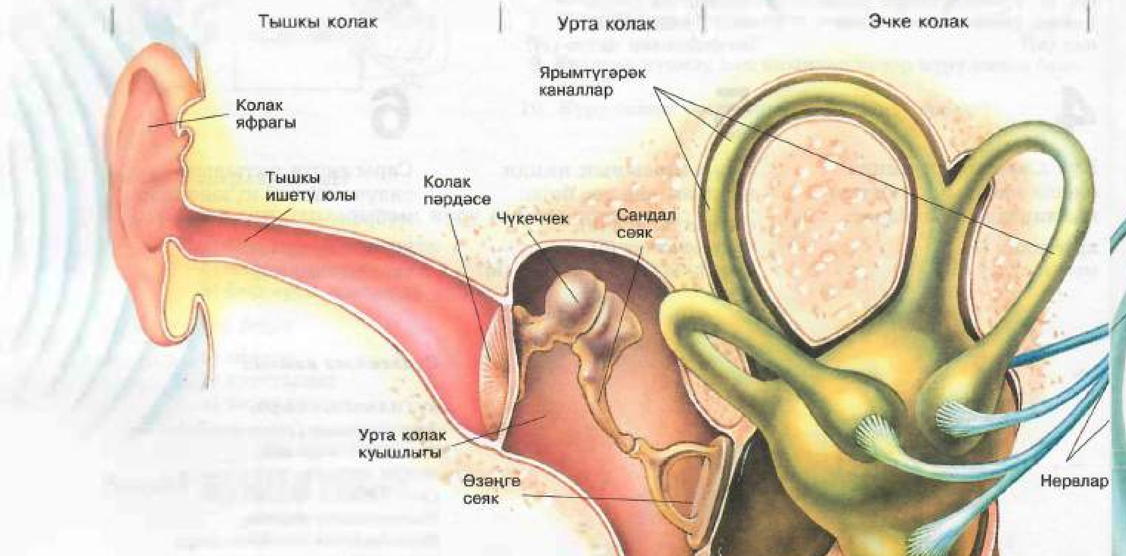
Күрү органы күз алмасыннан һәм ярдәмче аппараттан тора. Күз алмасы күзне хәрәкәтләндерүче алты мускул ярдәмендә хәрәкәтләнә. Күз карасы (бәбәк) — кечкенә генә тишем, аның аша күзгә яктылык үтә. Рецепторлар (яктылык сизүче күзәнәкләр — таякчыклар, колбачыклар) челтәркатлауда була.

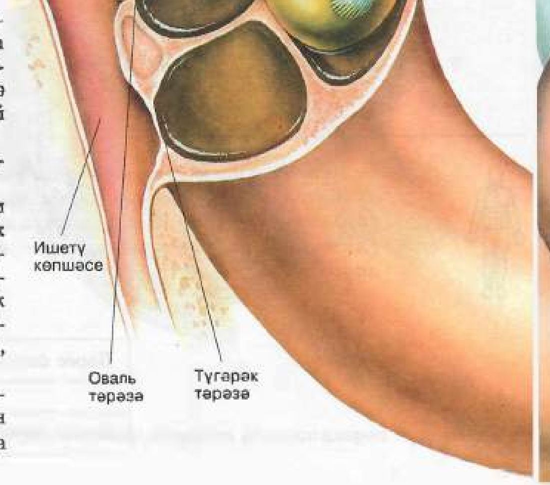
Дөрес фикерләр: 1 в; 2 в.

Дөрес җаваплар: 1 а, 1 б, 1 в; 2 б, 2 в; 3 в; 4 б; 5 в; 6 а.

Ишетү һәм тигезлекне саклау анализаторлары

Кеше авазлар белән тулы дөньяда яши. Бу авазларны тыңлап һәм кабул итеп, кеше үзен чолгап алган тирәлектә ниләр булуы турында белә, башка кешеләр белән аралаша, куркынычны сизә, араны билгели, музыка тыңлый. Кеше шулай ук һәрдаим үзенең пространстводагы торышын тоя.





Ишетү органының төзелеше. Тавыш — ул һава тирбәнеше. Безнең колак секундка 16—20 мең ешлыктагы тирбәнешләрне тота. Тавышның колакта үткән юлы, күздә яктылык нурлары үткәндәгедән шактый катлаулырак.

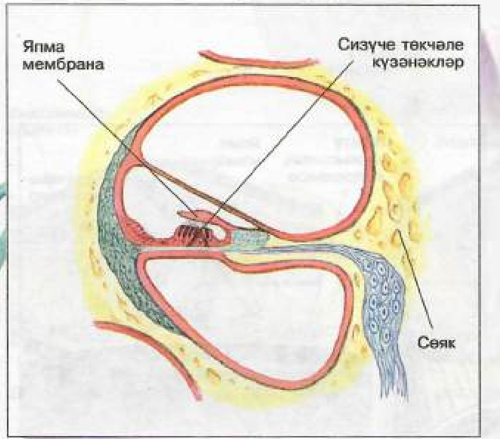
Ишетү органы тышкы, урта һәм эчке колактан тора.

Тышкы колак колак яфрагыннан һәм тышкы *ишетү юлыннан* гыйбарәт. Колак яфрагы тавыш тоту өчен җайлanган, ул кешедә хәрәкәтсез. Аны урта колак белән ишетү юлы тоташтыра. Тышкы һәм урта колак арасында *колак пәрдәсе* бар, ул тавыш дулкыннарын механик тирбәнешләргә үзгәртеп, урта колакка тапшыра.

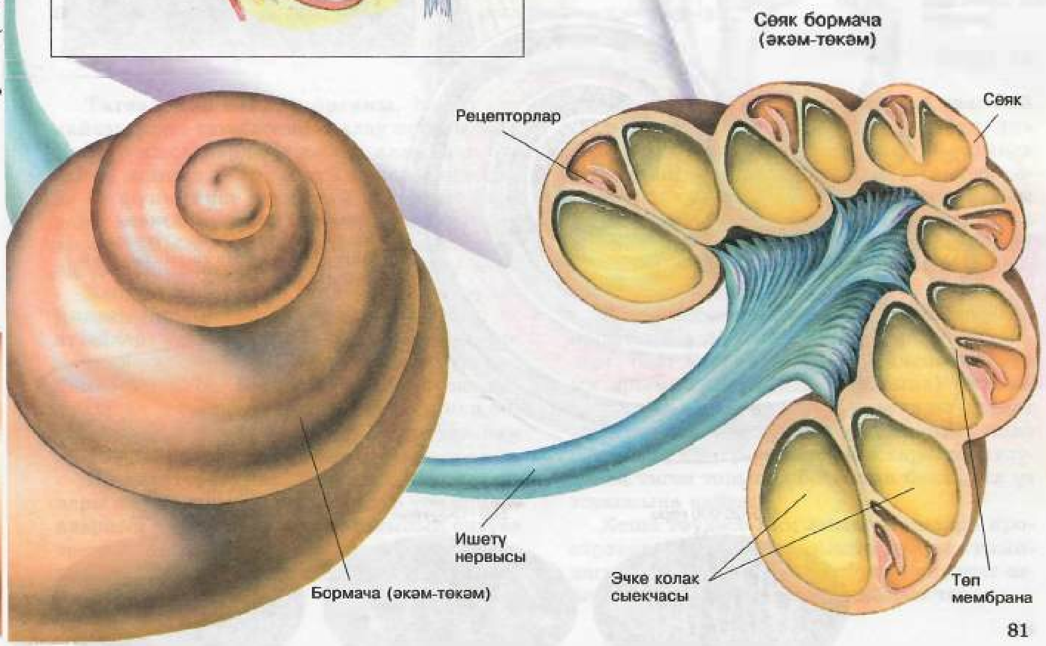
Урта колак чигә сөягенең эченә үк кереп урнашкан. Ул өч ишетү сөякчеге булган тар куышлыктан (1—2 см^3) гыйбарәт. Урта колак (барабан) куышлыгыннан *ишетү көпшәсе* дәвам итә, ул йоткылыкка ачыла. Бу урта колак куышлыгындагы басымны атмосфера басымы белән тигезләштерергә мөмкинлек бирә, шуның аркасында колак пәрдәсе тавыш тирбәнешләрен бозмый.

Ишетү сөякчекләре — *чукеччек, сандал* һәм *өзәңге сөяк*. Алар — иң кечкенә сөякләр, массалары нибарысы 0,5 г чамасы. Бу сөякләр рычаглар системасын барлыкка китереп, колак пәрдәсенең түбән тирбәнешләрен 50 тапкыр көчәйтә һәм аларны эчке колакка тапшыра.

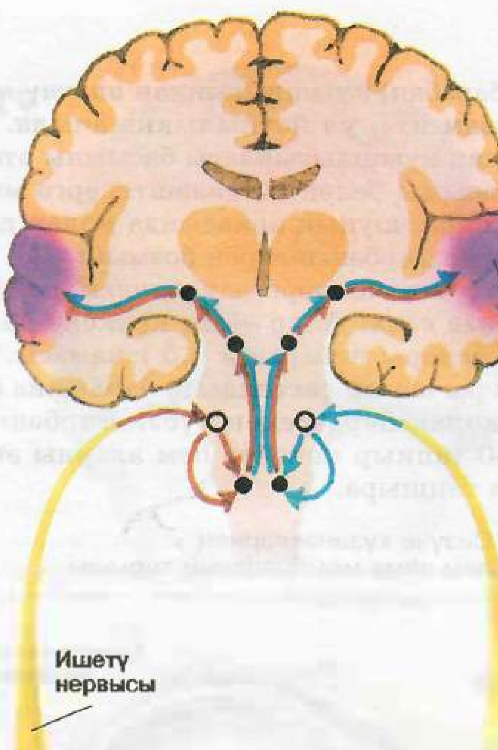
Сизүче күзәнәкләрнең һәм япма мембрананың торышы

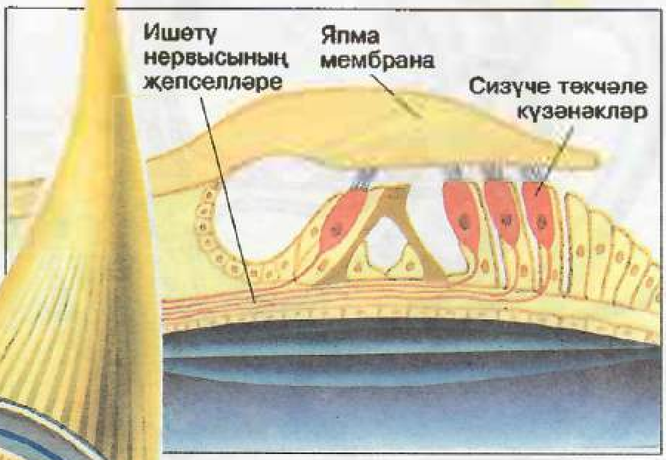


Эчке колак чигә сөякләрендә тирәндә урнашкан нечкә борма каналлар һәм куышлыкларның катлаулы системасыннан гыйбарәт. Бу сөяк лабиринт эчендә сөяк формасын кабатлаган ярылы лабиринт бар. Ярылы лабиринт эчендә тирбәнешләрне — тавыш дулкыннарын һәм гәүдәнең пространстводагы торышы турындагы информацияне кабул итүче сизүче приборлар урнашкан. Эчке колак ишетү органыннан — *бормача, яки әкәм-төкәмнән* һәм тигезлекне саклаучы орган — *вестибульдән* һәм өч *ярымтүгәрәк каналдан* тора, алар бер-берсе белән анатомик бәйләнештә. Ярылы лабиринт эчендә — *эндолимфа*, ә сөяк лабиринт белән ярылы лабиринт арасындагы ярыксыман куышлыкта *перилимфа* сыекчалары була. Бормача елга әкәм-төкәменә охшаган, шуңа күрә аны әкәм-төкәм дип тә йөртәләр. Ул — 2,5 борылма ясап, спиральсыман бөтерелгән сөяк канал. Бормачаның ярылы өлешенең бер стенкасы 24 мең нык тартылган төрле озынлыктагы җепселдән тора. Һәрбер җепсел үз тавышы өчен җавап бирә. Бу җепселләрнең очларында төкчәле күзәнәкләр урнашкан. Болар — ишетү рецепторлары. Рецепторлар өстендә япма мембрана бар. Һәр рецепторга ишетү нервысының очлары килә.

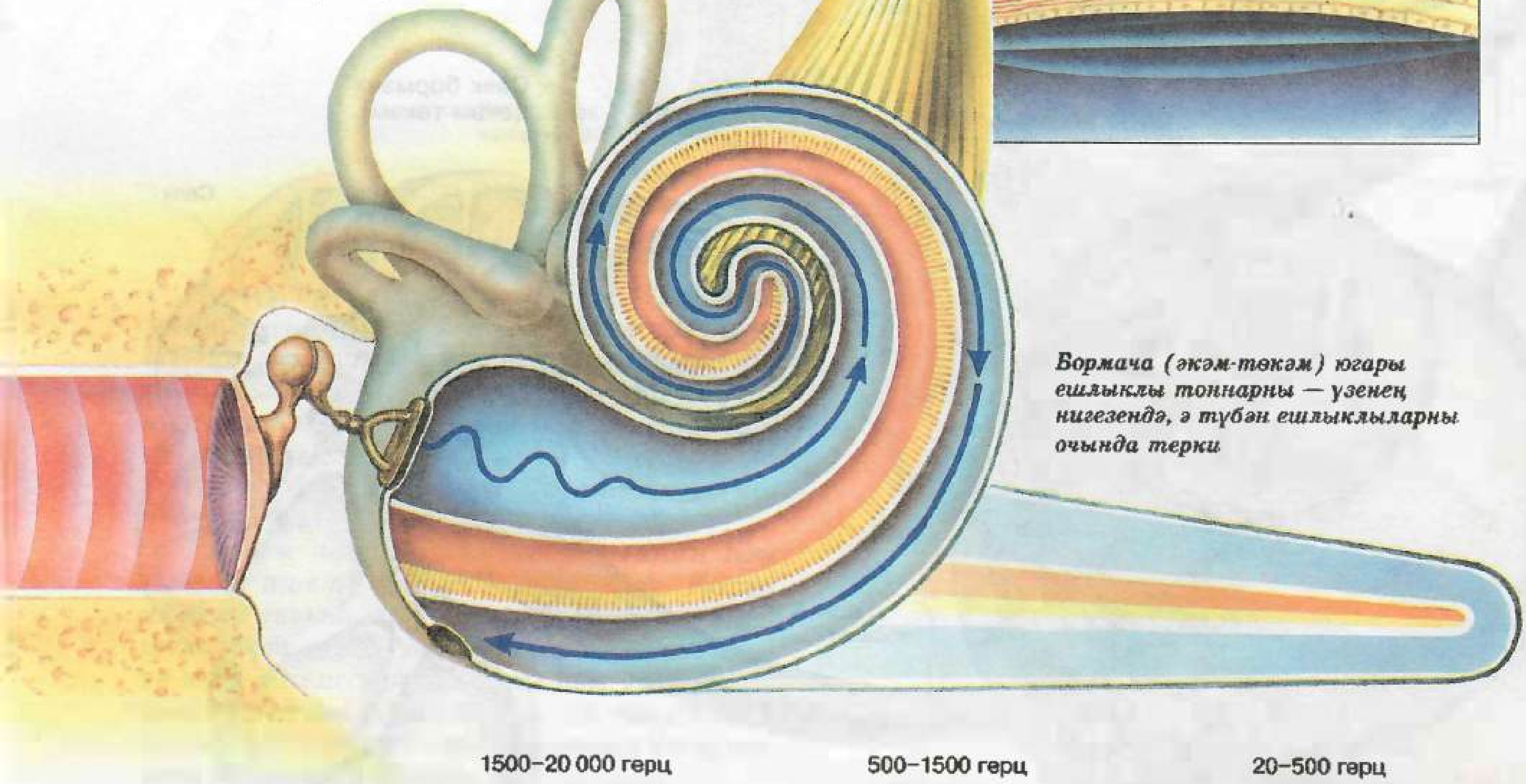


Ишетү органының функциясе. Ишетү анализаторының ничек эшләвен тикшерик. Колак яфрагы тавыш тирбәнешләрен тота һәм аларны ишетү юлына юнәлдерә. Аның буенча тирбәнешләр урта колакка юнәлә һәм, колак пәрдәсенә барып җитеп, аны тибрәндерә. Тирбәнешләр ишетү сөякчекләре системасы аша тагын да эчкәре, эчке колакка тапшырыла. Урта һәм эчке колакны бүлеп торган пластинкада тартылып торган юка ярылы ике «тәрәзә» бар. Шуларның берсенә — оваль тәрәзәгә өзәңге сөяк терәлеп тора, һәм ул тавыш тирбәнешләрен колак пәрдәсенә күчерә. Бу тирбәнешләр бормачадагы сыекчаны хәрәкәткә китерә, ә алар, үз чиратында, җепселләрне тибрәнергә мәҗбүр итә. Җепселләр хәрәкәткә килгәндә, рецептор күзәнәкнең төкләре япма мембранага кагыла. Рецептор күзәнәкнең төкләре япма мембранага кагыла. Рецепторларда ярсыну барлыкка килә, ул ишетү нервысы буйлап ишетү анализаторының үзәк бүлегенә — зур ми ярымшарларының ишетү зонасына тапшырыла. Биредә тавышның характеры, аның тоны, ритмы, көче, биеклеге һәм, ниһаять, мәгънәсе нигездә аерыла.

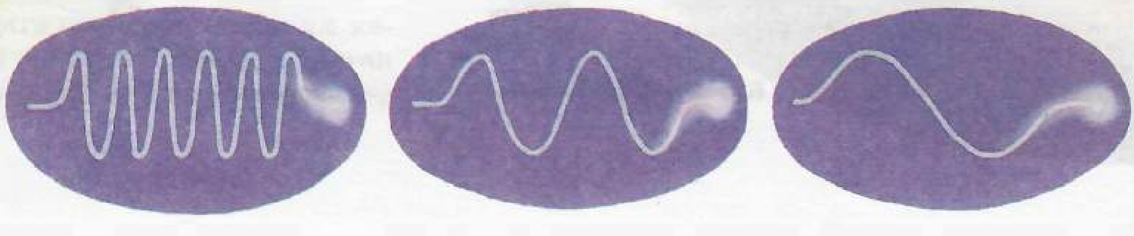


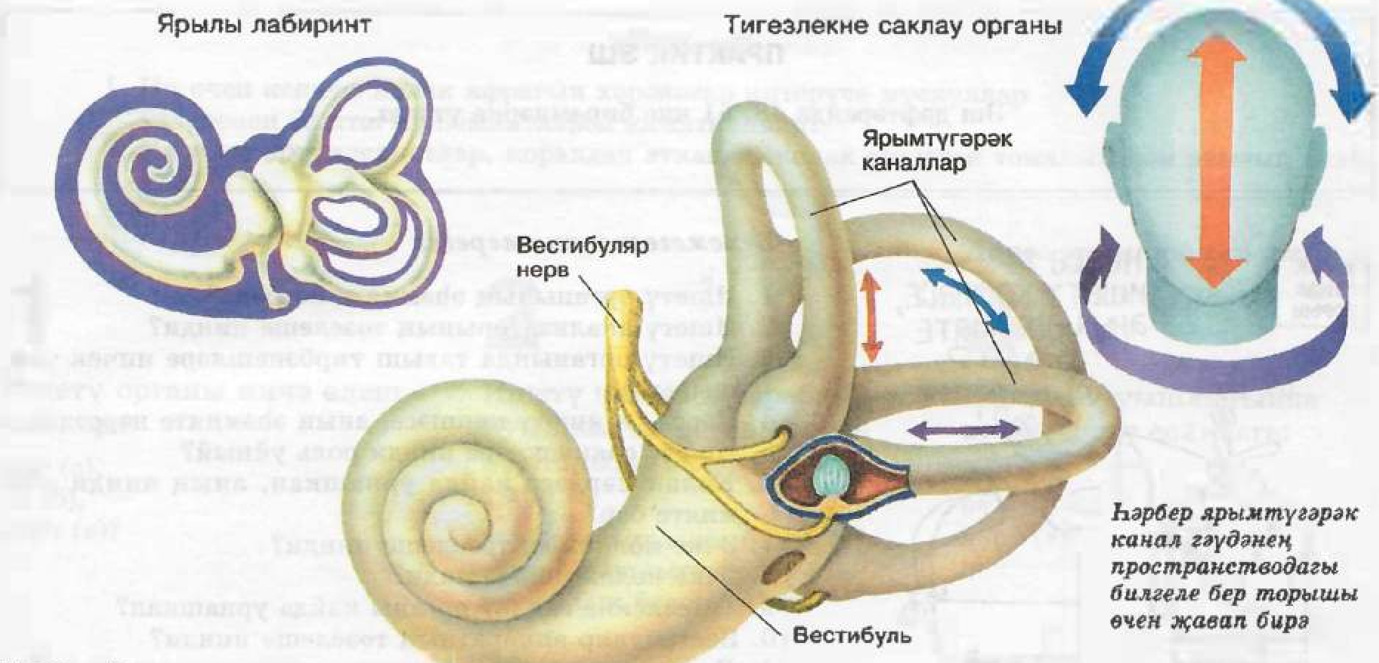


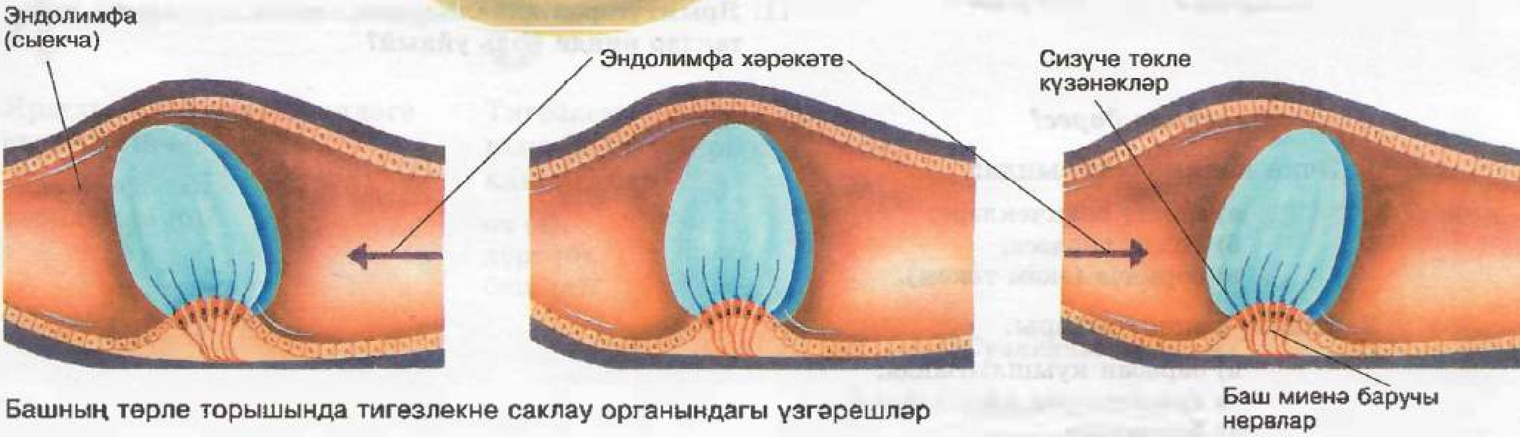
Тавышны кабул итү



Бормача (әкәм-төкәм) югары ешлыклы тоннарны — үзенең нигезендә, ә түбән ешлыклыларны очында терки







Башның төрле торышында тигезлекне саклау органындагы үзгәрешләр

Тигезлекне саклау органы. Күпчелек хайваннарда тигезлекне саклау органы бар. Кайбер кысларлардагы кебек, алар гади булырга мөмкин. Хәтерегезгә төшерегез: аларда бу функцияне отолитлы орган үти; андагы ком бөртекләре сизүче күзәнәкләрне тынычсызлый, һәм шуның аркасында кысла үзенең пространстводагы торышын тоя.

Кешедә тигезлекне саклау органы функциясен (аны *вестибуляр аппарат* дип тә атыйлар) эчке колакның бер өлеше — ике кечкенә капчыкчык һәм өч ярымтүгәрәк канал башкара. Каналлар үзара перпендикуляр өч яссылыкта ятучы боҗрасыман бөгелгән көпшәләр рәвешендә. Вестибуль һәм ярымтүгәрәк каналлар сыекча белән тулган.

Ярымтүгәрәк каналларның куышлыклары стенкаларында рецепторлар урнашкан, аларның төзелеше ишетү органының сизүче төкчәле рецепторларныкы белән охшаш. Биредә кальций карбонатының вак кристаллары да була.

Вестибуляр аппаратның эше шактый гади. Мәсәлән, кешенең башы вертикаль торышта булганда, рецепторлар зонасында урнашкан кристаллчыклар, билгеле бер рәвештә, сизүче күзәнәкнең төкләренә басым ясый. Башны уңга яки сулга борганда, алар урыннарыннан күчә, шуңа карап, сизүче күзәнәкләргә басым да үзгәрә — ул әле уңнан, әле сулдан ясала.

Кристаллчык басымыннан рецепторлар ярсына. Барлыкка килгән нерв импульслары баш миенә (урта ми, кечкенә ми, зур ми ярымшарларының кабыгына) тапшырыла. Мидән җавап импульслары скелет мускулларының төрле төркемнәренә килә һәм мускуллар рефлектор кыскара, әгәр гәүдәнең тигез торышы бозылган булса, ул үз торышына кайта.

Кеше гәүдәсе яки аның өлешләре пространствода нинди торышта булуы турындагы информацияне вестибуляр аппарат өзлексез нерв системасына җибәреп тора.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 48, 51 нче биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Ишетү органының әһәмияте нәрсәдә?
2. Ишетү анализаторының төзелеше нинди?
3. Ишетү органында тавыш тирбәнешләре ничек тапшырыла?
4. Нәрсә ул ишетү көпшәсе, аның әһәмияте нәрсәдә?
5. Ишетү сөякчекләре нинди роль уйный?
6. Колак пәрдәсе кайда урнашкан, аның нинди әһәмияте бар?
7. Эчке колакның төзелеше нинди?
8. Эчке колак ничек эшли?
9. Тигезлекне саклау органы кайда урнашкан?
10. Вестибуляр аппаратның төзелеше нинди?
11. Ярымтүгәрәк каналларның стенкаларындагы кристаллар нинди роль уйный?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Эчке колак составында:

а) ишетү сөякчекләре;
б) колак пәрдәсе;
в) бормача (әкәм-төкәм).

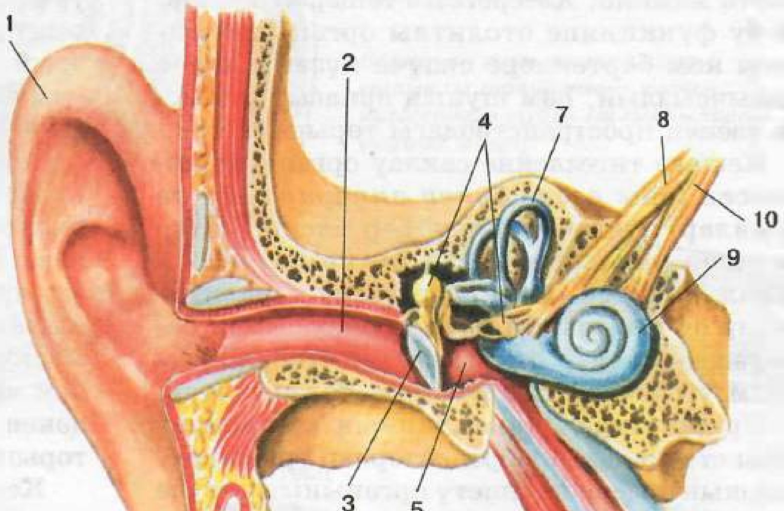
2. Ишетү рецепторлары:

а) барабан куышлыгында;
б) ярымтүгәрәк каналларда;
в) бормачада.

3. Тавыш тирбәнешләре тышкы ишетү юлыннан урта колакка күчә:

а) ишетү сөякчекләре аша;
б) ишетү көпшәсе аша;
в) колак пәрдәсе аша.

Рәсемне җентекләп карагыз



Ишетү органының өлешләрен әйтегез. Аларның нинди функцияләр башкаруын күрсәтегез.

УЙЛАГЫЗ!

1. Ни өчен кешедә колак яфрагын хәрәкәткә китерүче мускуллар үзләренең баштагы әһәмиятләрен югалтканнар?
2. Ни өчен артиллеристлар, коралдан атканда, колак тишеген томалый һәм авызын ача?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Ишетү органы ничә өлештән тора:

ике (а),
өч (б),
дүрт (в)?

2

Ишетү көпшәсе барабан куышлыгын нинди орган куышлыгы белән тоташтыра:

борын куышлыгы белән (а),
авыз куышлыгы белән (б),
йоткылык белән (в)?

3

Барабан куышлыгында ничә ишетү сөякчеге:

ике (а),
өч (б),
дүрт (в)?

4

Ярылы лабиринт эчендәге сыекча ничек атала:

эндолимфа (а),
перилимфа (б)?

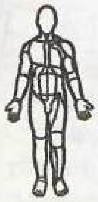
5

Тигезлекне саклау органының ничә ярымтүгәрәк каналы бар:

өч (а),
дүрт (б),
биш (в)?

Сүзлекчәгә языгыз

колак пәрдәсе,
ишетү сөякчекләре,
бормача (әкәм-төкәм),
вестибуляр аппарат



Ишетү органы тышкы, урта, эчке колактан тора. Тышкы колак тавыш тирбәнешләрен тота һәм аларны урта колакка юнәлдерә. Ишетү сөякчекләре системасы тавыш тирбәнешләрен тагын да эчкәрәк — эчке колакка озата. Бормачадагы сыекча тирбәнешләре тартылган җепселләрдә һәм япма мембранада тирбәнешләр барлыкка китерә, бу аларга тиеп торган рецепторларны тынычсызлый.

Барлыкка килгән ярсыну баш мие ярымшарларының ишетү зонасына җибәрелә, биредә тавышны аеру була.

Эчке колак өлеше — вестибуляр аппарат тигезлекне саклау функциясен үти.

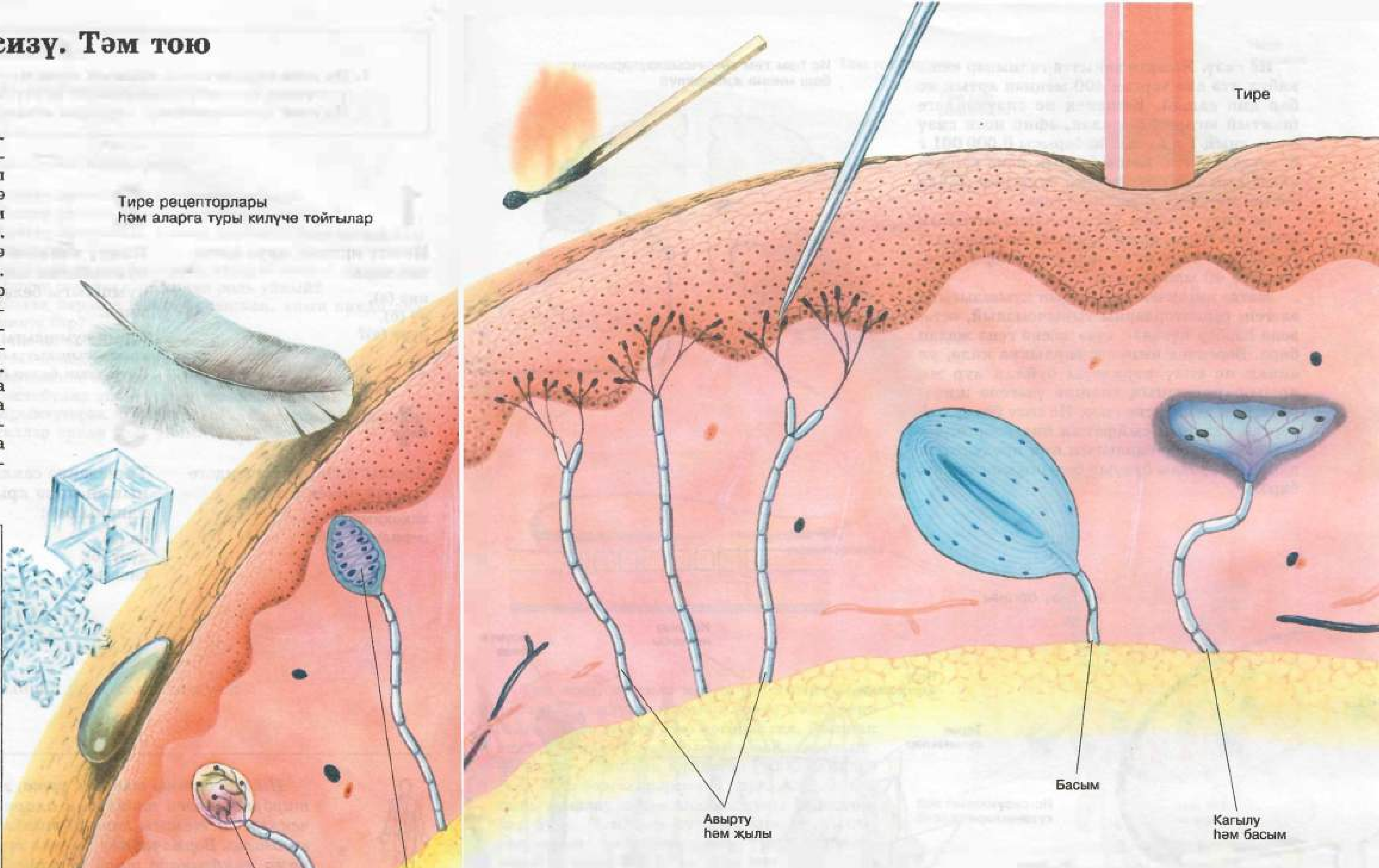
Дөрес фикерләр: 1 в; 2 в; 3 в.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 в; 3 б; 4 а; 5 а.

Тире-мускул сизүе. Ис сизү. Тәм тою

Мускул сизүе. Күзегезне йомып, игътибарыгызны туплагыз әле. Хәзер инде гәүдәгезнең нинди торышта булуы турында сөйләп бирегез. Әйе, сез басып торасызмы әллә ятышмы, аяк-кулларыгыз сузылганмы яки бөгелгәнме, боларның барысын да сизәсез. Күзегезне йомган хәлдә, гәүдәгезнең теләсә кайсы өлешенә кулыгызны тидерә аласыз. Бу менә нәрсә белән аңлатыла: мускуллар һәм сеңерләрдән, буын сүрүеннән, сеңер бәйләвечләреннән терәк-хәрәкәт аппараты органнарының хәле турында баш миенә өзлексез информация бирүче импульслар килә. Мускуллар кыскарганда яки тартылганда махсус рецепторларда ярсыну барлыкка килә. Хәрәкәт анализаторы — сизү органнарыннан иң борынгысы, чөнки хайваннарда нерв һәм мускул күзәнәкләре бер үк вакытта диярлек үсеш алган.

Басым рецепторлары һәм мускулларда, сеңерләрдә урнашкан рецепторлар безгә пространствода ориентлашырга булышлык итә



Тире сизүен берничә анализаторның эше тәэмин итә. Иң беренче — авыртуны сизү. *Авырту рецепторлары* мускулларда, тиредә, сөяк өслегендә, эчке органнарда бар. Ләкин барыннан да бигрәк алар тиредә күп: 1 $см^2$ да уртача 100 ләп авырту ноктасы. Авырту — безгә туганнан башлап таныш тойгы. Ул шактый күңелсезлекләр китерсә дә, нәкъ менә авырту куркыныч турында кисәтә һәм еш кына аннан коткарып та кала.

Механорецепторлар, яки *тиеп сизү рецепторлары* булышлыгында без тирегә ясалган механик тәэсирләрне — басымны, кагылуны һәм башкаларны кабул итәбез, ягъни тоябыз. *Тиеп сизү* ярдәмендә предметның зурлыгы, тыгызлыгы, аның өслеге нинди булуы турында фикер йөртергә мөмкин. Тиеп сизү рецепторлары тәндә тигез бүленеп урнашкан. Алар бигрәк тә тел очында һәм бармак тиресендә күп. Мәсәлән, баш бармакның 1 $см^2$ тиресендә — 111—135, ә балтыр тиресендә нибарысы 10 гына рецептор.

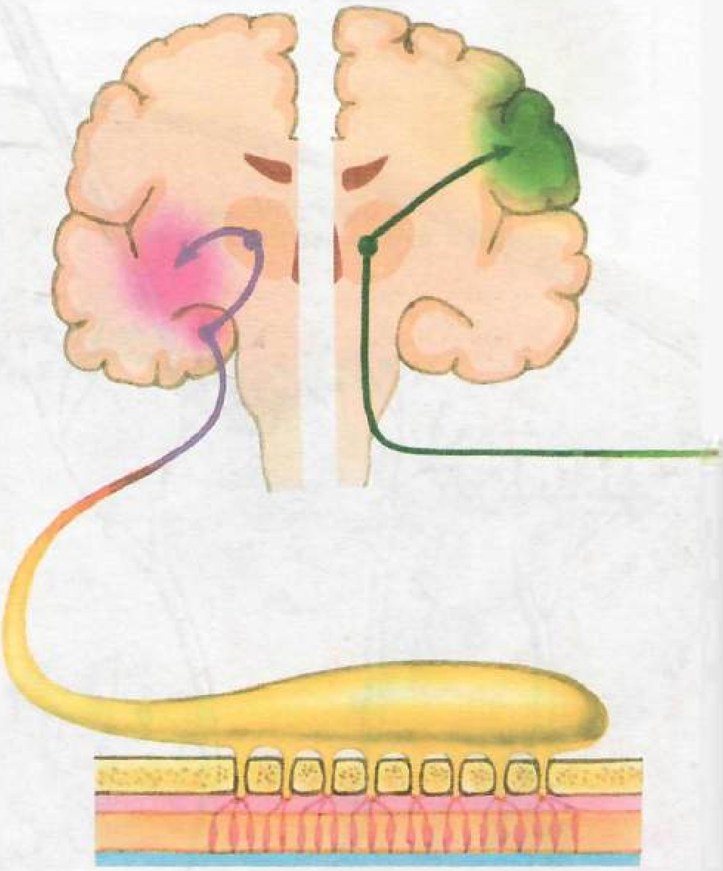
Температура тирбәнешләрен кабул итүче *терморецепторлар*, тиеп сизү рецепторлары кебек үк, тәндә тигез таралган. Алар бит, корсак тиресендә күп, ә менә аяк тиресе аз тоючан (бит тиресе белән чагыштырганда, салкынны — ике тапкыр, җылыны дүрт тапкыр кимрәк тоя).

Ис сизү. Хәзерге вакытта галимнәр кеше кабул итә ала торган 400 меңнән артык ис бар дип саный. Кешенең ис сизүчәнлеге шактый югары. Мәсәлән, эфир исен сизү өчен, аның 1 л һавада нибарысы 0,000 001 г булуы да җитә. Кеше барлык исне дә сизә алмый, бәлки очучан яки суда һәм майда эрегән матдәләрнекен генә сизә.

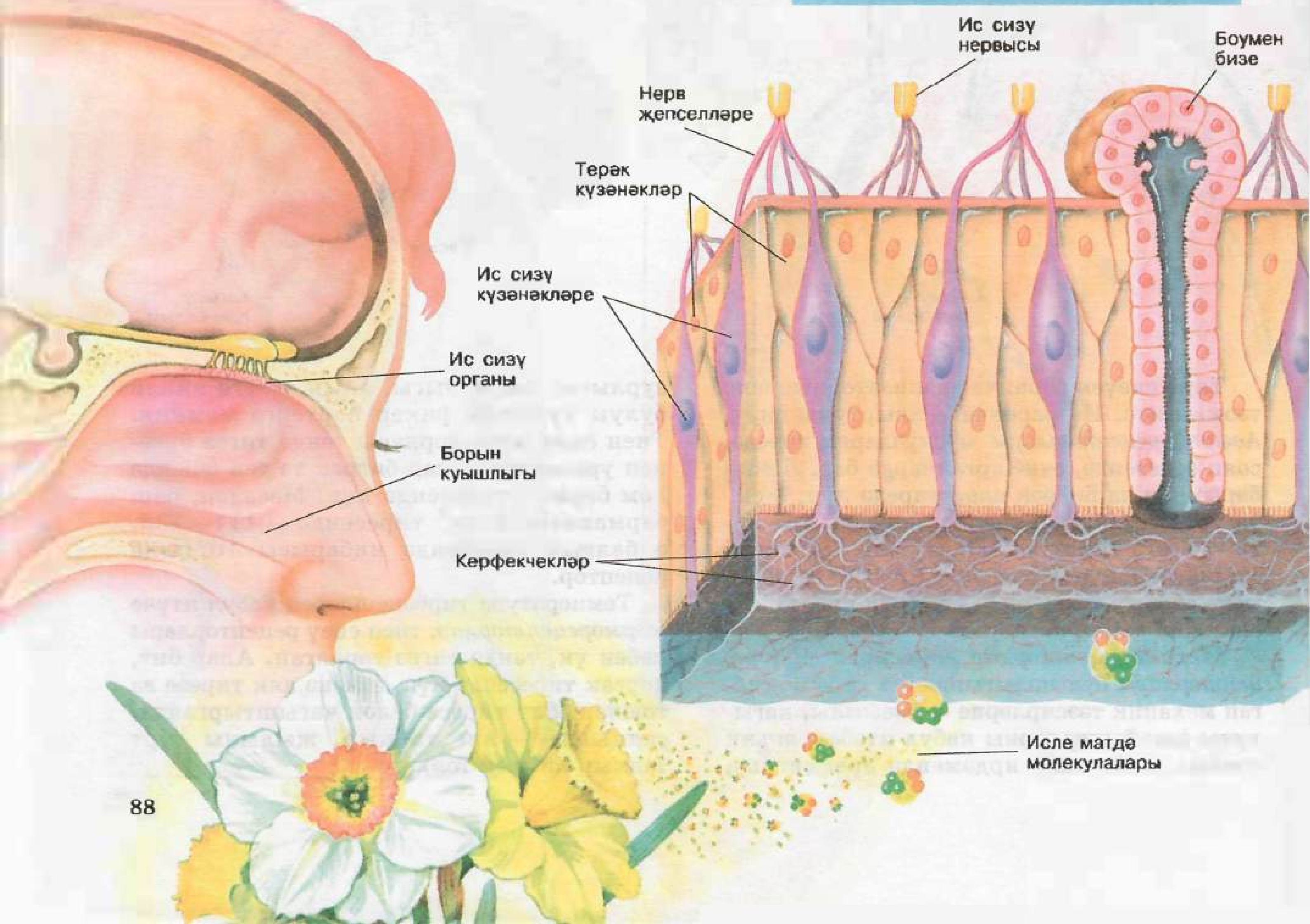
Ис сизү органы борын куышлыгының өске бүлегендә, аның лайлалы тышчасында урнашкан. Биредә *ис сизү рецепторы* күзәнәкләре 40 млн чамасы.

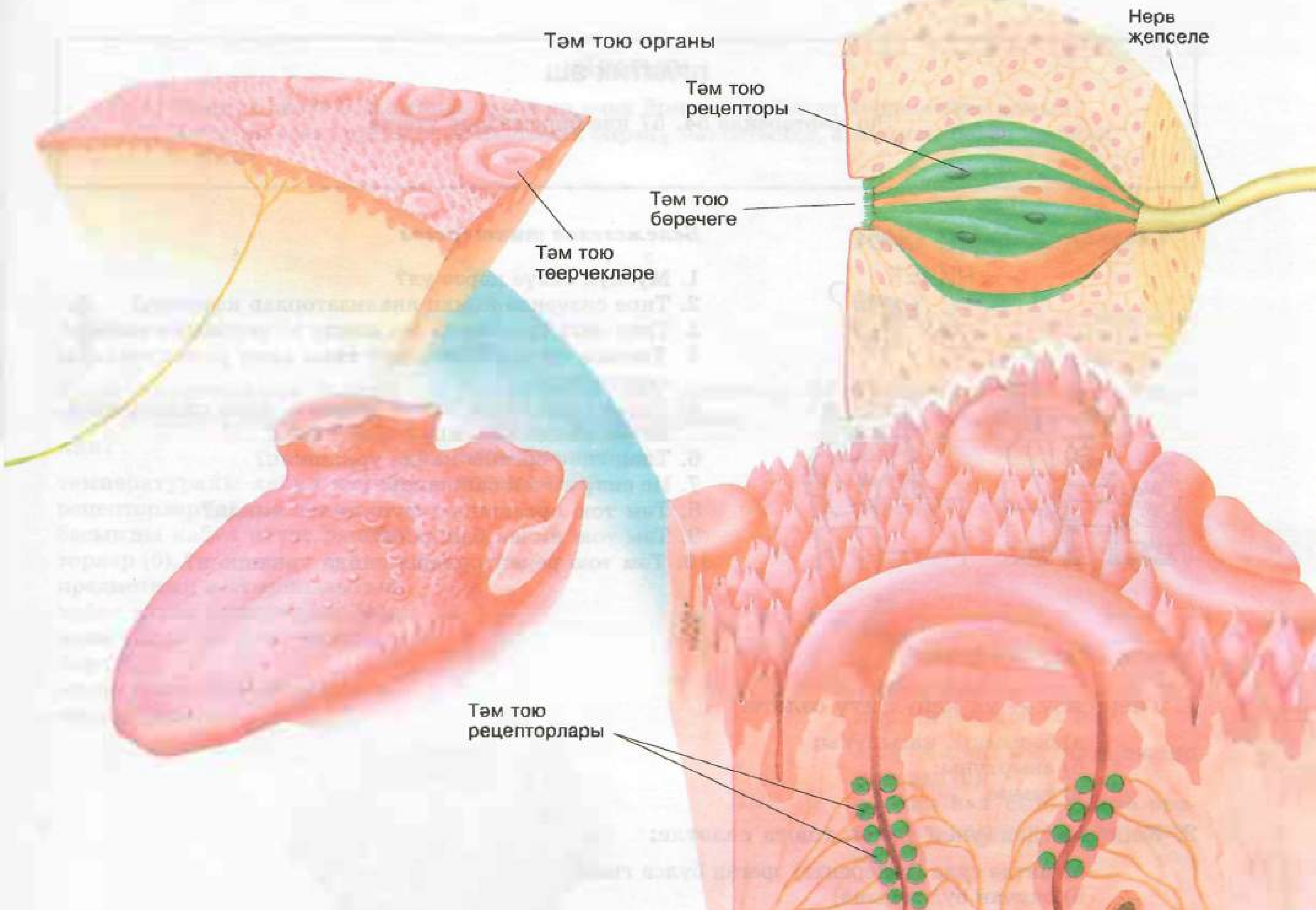
Матдә кисәкчекләре, борын куышлыгына эләгеп, рецепторларны тынычсызлый, өстәвенә һәрбер күзәнәк «үз» исенә генә җавап бирә. Беренчел импульс барлыкка килә, ул аннан ис сизү нервлары буйлап зур ми ярымшарларының тиешле үзәгенә җибәрелә, һәм кеше исне сизә. Ис сизү без сулый торган һаваның сыйфатын билгеләргә, зарарлы матдәләр барлыгын яки продуктның начар сыйфатлы булуын белергә мөмкинлек бирә.

Ис һәм тәм тынычсызлауларының баш миенә җибәрелүе



Ис сизү органы



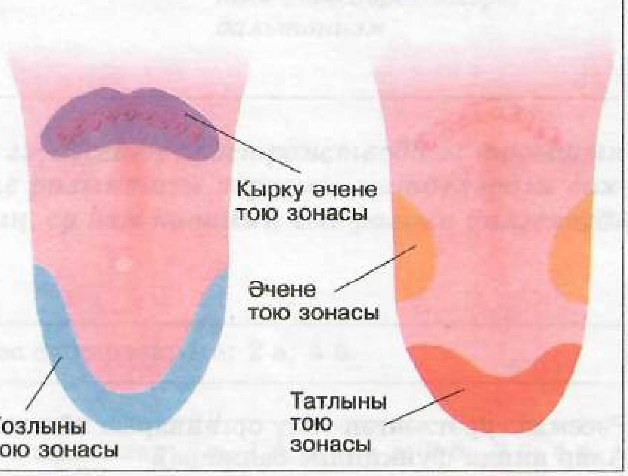


Тәм тою, ис сизү кебек үк, химик матдәләрнең сизүче күзәнәкләргә тәэсиренә бәйле. Кешедә тәм тою органы тел, йомшак аңкау, тамак, йоткылыкның лайлалы тышчасында урнашкан күпләгән (2000 чамасы) *тәм тою бөречекләреннән* тора. Аларда тәм тынычсызлауларын анализлаучы рецепторлар була. Тәм тою күзәнәкләре татлыны, әче, тозлы яки башка тәм тынычсызлауларын кабул итә. Тәм тою рецепторлары сыеклыкта эрегән матдәләрдән генә ярсына. Авыз куышлыгында эреткеч булып төкерек хезмәт итә. Эреми торган матдәләр рецепторларны тынычсызламый һәм шуңа күрә аларның тәме юк кебек тоела.

Азыкның тәме турында беренче тойгыны тәм тою рецепторлары бирә, ә ризыкның тәмен тулысынча тою авыз куышлыгының лайлалы тышчасында урнашкан тәм тою, ис сизү, температура, тиеп сизү рецепторларының һәм аларга туры килүче анализаторларның үзара катлаулы тәэсир итешүе нәтиҗәсендә була.

Һәрбер анализатор үзенә хас тынычсызлауны гына аера.

Телдә тәм тою зоналары



ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 54, 57 нче биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Мускул сизүе нәрсә ул?
2. Тире сизүендә нинди анализаторлар катнаша?
3. Тиеп сизү ярдәмендә без нинди информация алабыз?
4. Тәннең нинди өлешендә тиеп сизү рецепторлары аеруча күп?
5. Кеше ризыкның тәмен тойсын, исен сизсен өчен, матдә нинди хәлдә булырга тиеш?
6. Тиеп сизү органы кайда урнашкан?
7. Ис сизү ничек башлана?
8. Тәм тою органының функциясе нинди?
9. Тәм тою ничек башлана?
10. Тәм тою рецепторлары кайда урнашкан?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Тиеп сизү — ул кабул итү сәләте:

   а) басымны, кагылуны;
   б) авыртуны;
   в) тәмне.

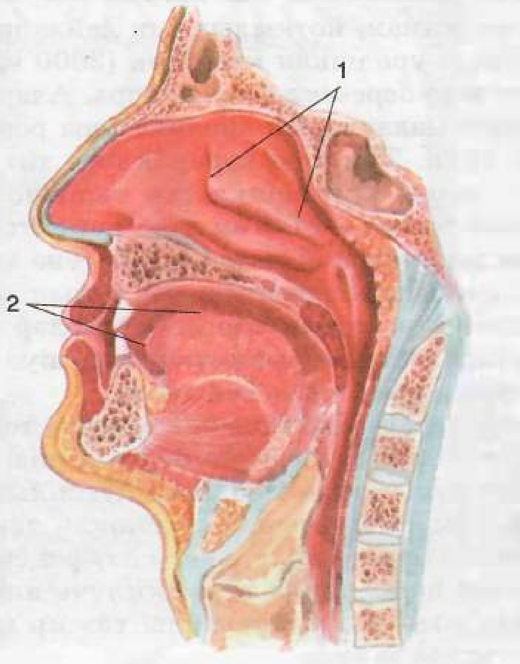
2. Кеше матдәләрнең тәмен тоюга сәләтле:

   а) матдә суда (төкеректә) эрегән булса гына;
   б) очучан булса гына;
   в) коры булса гына.

3. Ис сизү органы:

   а) авыз куышлыгының лайлалы тышчасында;
   б) борын куышлыгының лайлалы тышчасында;
   в) телнең лайлалы тышчасында.

Рәсемне җентекләп карагыз



Рәсемдә сурәтләнгән сизү органнарын әйтегез. Алар нинди функцияне башкара?

УЙЛАГЫЗ!

1. Мускул сизүе бозылганда кеше ни өчен йомык күз белән хәрәкәтләнә алмый?
2. Кеше ни өчен, предметны яхшырак өйрәнү максатында, аны кулы белән капшап карый?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Тире катламында нинди сизү рецепторлары урнашкан?

температураны кабул итүче рецепторлар (а),
басымны кабул итүче рецепторлар (б),
предметның кытыршылыгын кабул итүче рецепторлар (в),
исне кабул итүче рецепторлар (г),
авыртуны кабул итүче рецепторлар (д)?

2

Тәндә тиеп сизү рецепторлары ничек урнашкан:

тигез бүленеп (а),
тигезсез (б)?

3

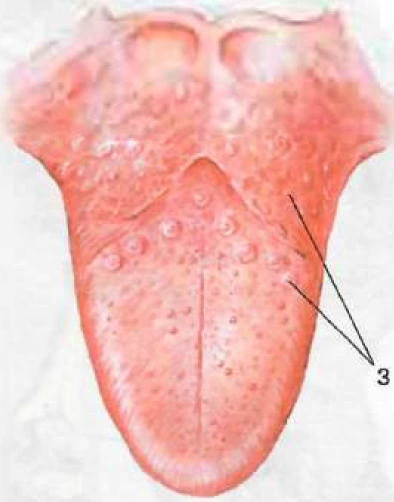
Төсле күрү ничә төс кушылудан барлыкка килә:

ике (а),
өч (б),
дүрт (в)?

4

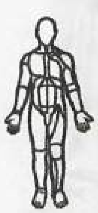
Тәмне һәм исне рецепторлар ничек кабул итә:

аларга коры матдәләр тәэсир иткәндә (а),
очучан һәм сыеклыкта эрегән матдәләр тәэсир иткәндә (б)?



Сүзлекчәгә языгыз

авырту рецепторлары,
механорецепторлар,
терморецепторлар,
ис сизү рецепторлары,
тәм тою бөречекләре,
дальтонизм



Мускул сизүе ярдәмендә кеше үз гәүдәсенең пространстводагы торышын тоя. Тәм тою анализаторы кешене ризыктагы зарарлы матдәләрдән саклый. Ис сизү анализаторы ризыкның, су һәм һаваның сыйфатын билгеләүдә катнаша.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 а; 3 б.

Дөрес җаваплар: 1 а, 1 б, 1 в, 1 д; 2 б; 3 б; 4 б.

ТЕРӘК ҺӘМ ХӘРӘКӘТ

Скелет сөякләре

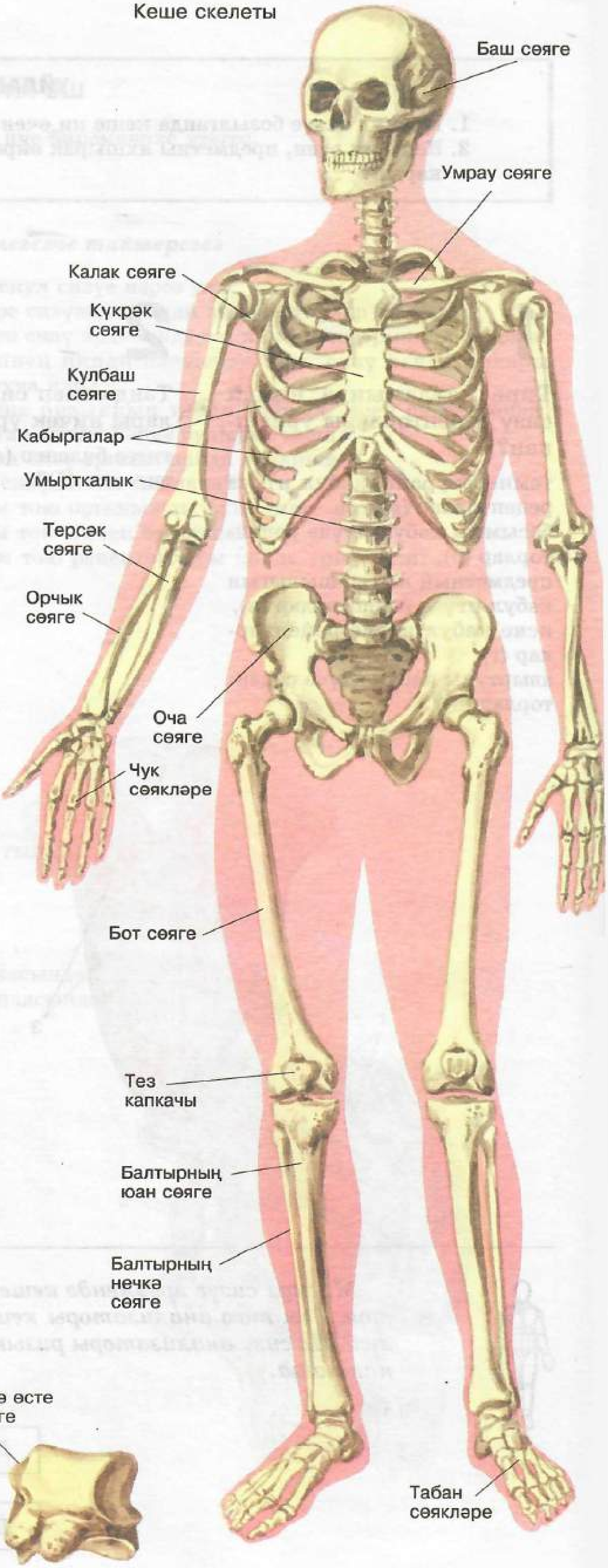
Кешене терәк-хәрәкәт аппаратсыз күз алдына да китереп булмый. Андый кеше диңгез читенә дулкын китереп ташлаган медузаны хәтерләтер иде. Ул хәрәкәтләнә дә алмас, хәтта аз гына бәрелү-сугылуы да эчке органнары зарарлануына, баш мие селкенүенә китерер иде.

Кешенең *терәк-хәрәкәт аппаратын* скелет сөякләре, аларны үзара тоташтырган буыннар һәм мускуллар тәшкил итә.

Скелетның әһәмияте. Кешенең скелетын (грекча «скелетон» — кипкән, киптерелгән) тикшереп карыйк. Ул тәнгә һәм аның органнарына терәк хезмәтен үти. Гәүдә һәм очлык сөякләре пространствода хәрәкәтләнүне тәэмин итүче рычаглар булып тора. Скелет тәннең структур формасын барлыкка китерә, аның зурлыгын билгели. Скелетның өлешләре — әйтик, баш сөяге, күкрәк сөяге, оча сөяге — яшәү өчен мөһим органнарның (баш мие, йөрәк, үпкә, ашказаны, җенес һәм башка органнарның) урнашкан урыны. Скелет башка функцияләрне дә үти, мәсәлән, матдәләр алмашында катнаша.

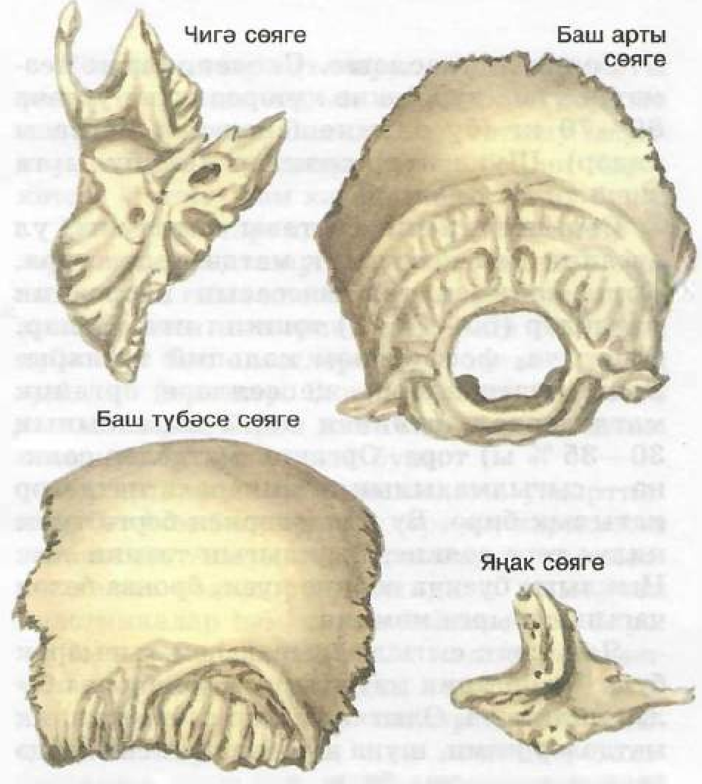
Скелет үзара тоташкан 200 ләп сөяктән тора.

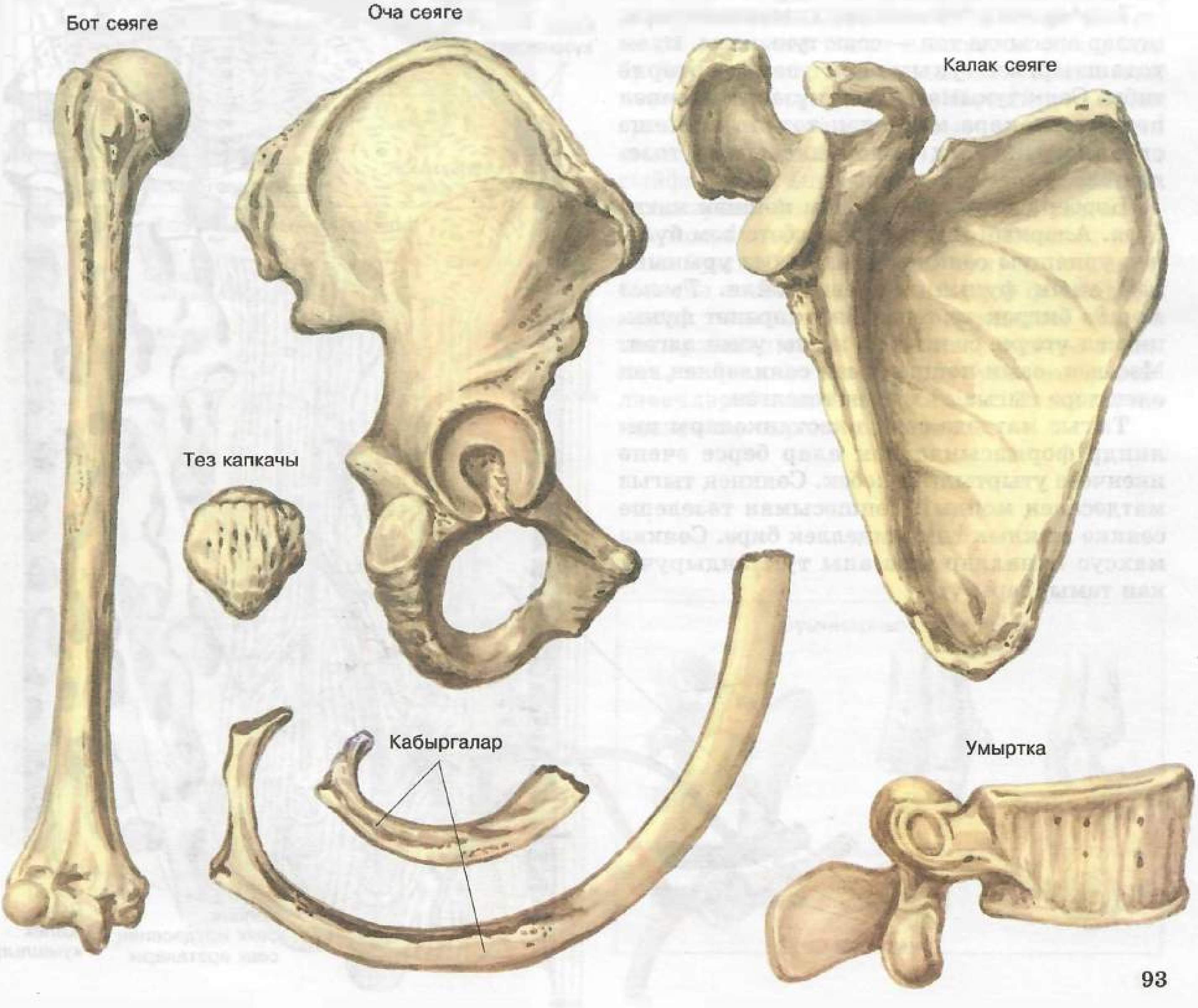
Кеше скелеты



Сөякнең формасы. Олы кешедә сөякләр тән массасының 18 % ын тәшкил итә. Алар бер-берсеннән формалары һәм функцияләре белән аерыла.

Көпшәсыман сөякләр була, алар озын (кулбаш, бот сөякләре) яки кыска (уч, табан, бармак сөякләре) булырга мөмкин. Бу сөякләр озынча урта өлештән (төп өлеш) һәм ике юан башы — эпифиздан тора. Сөякнең төп өлеше куыш. *Киң, яки яссы сөякләр* эчке органнар өчен куышлыклар ясауда катнаша. Мәсәлән, баш сөягенең ми тартмасы өлеше, оча сөякләре, кабыргалар, күкрәк сөяге. Аларның киңлеге һәм озынлыгы калынлыгыннан шактый артык. *Катнаш сөякләр* формасы белән катлаулы, төрле төзелешле һәм контурлы берничә өлештән тора. Болар — умырткалар һәм баш сөягенең нигез сөякләре.





Сөякнең төзелеше. Скелет, терәк хезмәтен үтәп, зур йөкне күтәреп тора: уртача 60—70 кг (бу олы кешенең тән массасы кадәр). Шуңа күрә сөякләр нык булырга тиеш.

Сөякнең химик составы катлаулы, ул органик һәм неорганик матдәләрдән тора. Коры сөякнең төп массасын неорганик матдәләр (65—70 %) тәшкил итә. Болар, башлыча, фосфор һәм кальций тозлары. Сөяк күзәнәкләре, җепселләре органик матдәләрдән (сөякнең коры массасының 30—35 % ы) тора. Органик матдәләр сөяккә — сыгылмалылык, ә минераль матдәләр катылык бирә. Бу матдәләрнең бергә туры килүе тере сөякнең ныклыгын тәэмин итә. Ныклыгы буенча сөякне чуен, бронза белән чагыштырырга мөмкин.

Яшь сөяк сыгылмалырак һәм тыгызрак була, бу органик матдәләр күбрәк булуы белән аңлатыла. Олыгая барган саен, органик матдәләр кими, шуңа күрә өлкән кешеләрдә сөяк тиз сынучан була.

Һәрбер сөяк берничә төр тукымадан тора, шулар арасында төп — сөяк тукымасы. Бу — тоташтыргыч тукыманың үзенә бертөрле тибы. Сөяк тукымасы сөяк күзәнәкләреннән һәм күзәнәкара матдәдән төзелгән. Кеше организмында ул пластинкасыман төзелешле.

Һәрбер сөяктә, тыгыз һәм күпшәк матдә була. Аларның микъдари нисбәте һәм бүленеп урнашуы сөякнең скелеттагы урынына һәм аның функцияләренә бәйле. *Тыгыз матдә* бигрәк тә терәк һәм хәрәкәт функциясен үтәүче сөякләрдә яхшы үсеш алган. Мәсәлән, озын көпшәсыман сөякләрнең төп өлешләре тыгыз матдәдән төзелгән.

Тыгыз матдәдә сөяк пластинкалары цилиндр формасында һәм алар берсе эченә икенчесе утыртылган кебек. Сөякнең тыгыз матдәсенең мондый көпшәсыман төзелеше сөяккә ныклык һәм җиңеллек бирә. Сөяккә махсус каналлар аша аны тукландыручы кан тамырлары үтә.

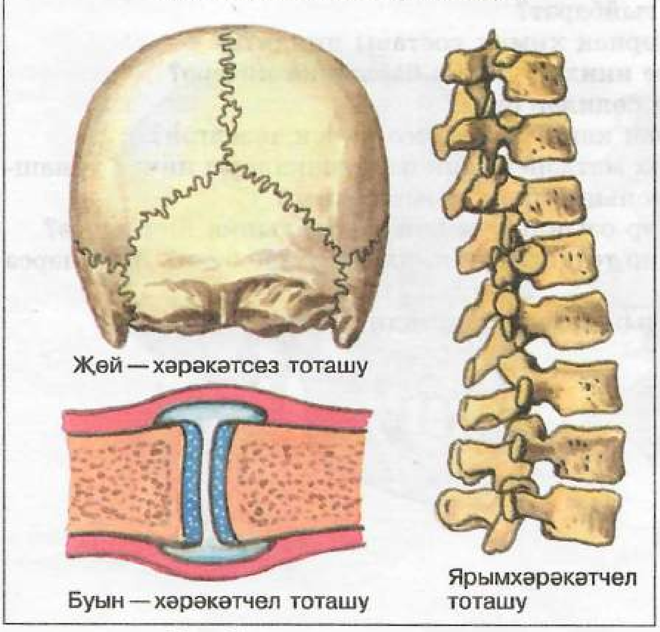
Күпшәк матдә зур йөкләнеш юнәлешендә урнашкан күпләгән сөяк пластинкаларыннан тора. Кыска яссы сөякләрдә, шулай ук озын көпшәсыман сөякләрнең ике юан башындагы (эпифиздагы) пластинкалар арасында кызыл җелек була. Биредә кан күзәнәкләре ясала. Олы кешеләрдә озын көпшәсыман сөяк куышлыклары сары җелек белән тула, ул май күзәнәкләреннән тора.

Сөяк тышкы яктан, буын өслекләреннән тыш, *сөяк өслеге* (сөяк ярысы) белән капланган. Бу — сөяккә нык ябышып үскән, юка тоташтыргыч тукымалы тышча. Сөяк өслеге махсус тишекләр аша сөякнең эченә үк үтеп кергән нервларга һәм кан тамырларына бай.

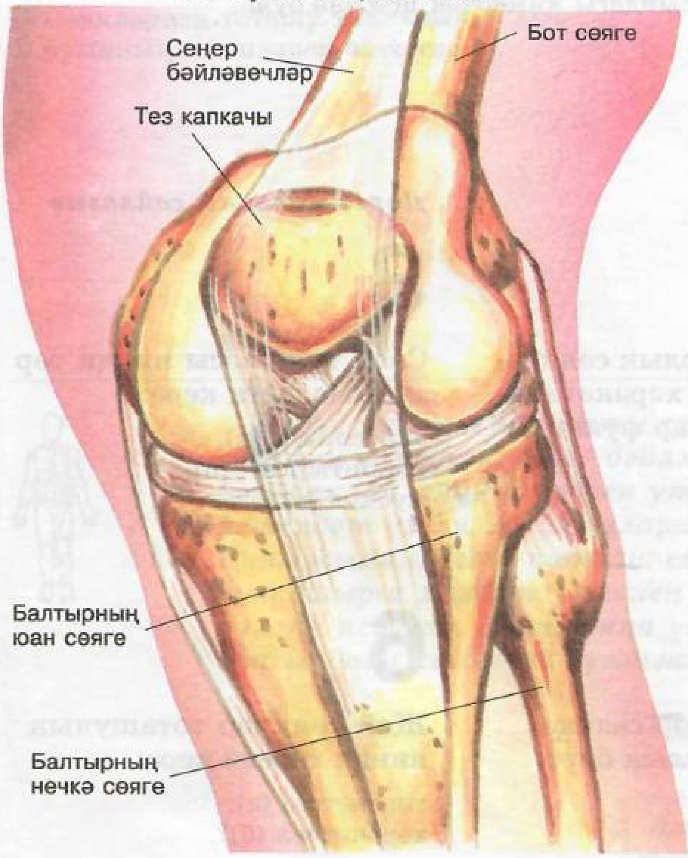
Сөякнең төзелеше

Сөякләрнең үсүе. Кешенең үсү процессында аның сөякләре озынлыкка һәм калынлыкка үсә. Аның калынлыкка үсүе сөяк өслегенең эчке катлау күзәнәкләре бүленү исәбенә бара. Яшь сөякләр озынлыкка сөякнең төп өлеше белән аның башлары арасында урнашкан кимерчәк исәбенә үсә. Ирләрдә үсү — 20—25, хатын-кызларда 18—21 яшьтә туктала.

Сөякләрнең тоташу типлары



Тез буынының төзелеше



Сөякләрнең тоташуы. Кеше скелеты үзара тоташкан аерым сөякләрдән торуын сез инде беләсез. Сөякләрнең тоташу ысуллары аларның функцияләренә бәйле. Хәрәкәтсез (тоташ) һәм хәрәкәтчел тоташу була.

Баш сөякләрендә һәм оча сөягендә — *хәрәкәтсез тоташу.* Тоташкан сөякләр арасында юка гына катлау булып тоташтыргыч тукыма яки кимерчәк үсә. Баш сөягенең түбә һәм бит өлешләрендәге тоташуларны *җөй* дип йөртәләр. Баш түбәсенең бер сөяге тешле кырые белән икенче шундый сөяккә тоташса, бу тешле җөй була.

Умырткалык баганасындагы умырткалар, бот һәм балтыр сөякләре дә, хәрәкәтсез тоташкан. Алардагы берникадәр хәрәкәтчәнлекне сөякләр арасындагы кимерчәк пластинкалар һәм тыгыз бәйләвечләр бирә.

Сөякләр арасында ярык калып *хәрәкәтчел тоташуны буын* дип атыйлар. Буыннар кешегә төрле хәрәкәтләр ясарга мөмкинлек бирә. Буын ике сөякнең баш-башлары сүрү эчендә (буын сумкасында) тоташкан урында ясала. Алар шома сыгылмалы *кимерчәк* белән капланган була, һәм бу буынның сыгылмалылыгын тәэмин итә, хәрәкәтне җиңеләйтә. Шулай ук буын сумкасы эчендәге махсус сыекча да (ул *буын сыекчасы* дип йөртелә), майлагыч матдә сыйфатында, ышкылуны киметә. Тоташкан сөякләрнең формасы билгеле бер төр хәрәкәт ясарга мөмкинлек бирә. Мәсәлән, кулбаш буынында кулбаш сөягенең калак сөягенә тоташкан башы йомры формада, ә калак сөягенең аңа туры килгән өслеге чокырланып тора. Сумканың тышкы ягыннан, кайвакытта эчтән дә, буын сеңер бәйләвечләр белән ныгытылган. Буыннарны мускуллар хәрәкәткә китерә.

Буыннарның төрләре

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә «СӨЯКНЕҢ МИКРОСКОПИК ТӨЗЕЛЕШЕ» темасы буенча лаборатор эш башкарыгыз.

Белемегезне тикшерегез

1. Терәк-хәрәкәт аппараты нәрсәдән тора?
2. Скелет нинди функцияне башкара?
3. Терәк-хәрәкәт аппаратының хәрәкәт функциясе нәрсәдән гыйбарәт?
4. Сөякләрнең химик составы нинди?
5. Сөякне нинди тукыма барлыкка китерә?
6. Нинди сөякләр була?
7. Сөякнең күпшәк матдәсе ничек төзелгән?
8. Күпшәк матдәнең сөяк пластинкалары ничек урнашкан, моның нинди әһәмияте бар?
9. Сөякләр озынлыкка һәм калынлыкка ничек үсә?
10. Сөякләр тоташуның нинди төрләре була? Җөй нәрсә ул?
11. Буынның төзелеше нинди?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Сөяк тукымасы — ул:

а) мускул тукымасының;
б) тоташтыргыч тукыманың;
в) эпителиаль тукыманың үзенә бер төре.

2. Сөякләрнең калынлыкка үсүе:

а) сөяк өслеге исәбенә;
б) сөякнең төп өлеше белән очлары арасындагы кимерчәк исәбенә була.

3. Җөй — ул:

а) сөякләрнең хәрәкәтсез тоташуы;
б) аз хәрәкәтчел тоташуы;
в) хәрәкәтчел тоташуы.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Терәк-хәрәкәт аппаратын нинди органнар барлыкка китерә:

скелет сөякләре (а),
сөякләр тоташуы (б),
скелет мускуллары (в)?

2

Скелетның барлык сөякләре дә гәүдәне хәрәкәтләндерүче рычаглар функциясен үтиме:

әйе (а),
юк (б)?

3

Сөяк тукымасы нинди төр тукымаларга керә:

эпителиаль (а),
тоташтыргыч (б),
мускул (в)?

4

Киптерелгән сөяктә нинди матдәләр күбрәк:

неорганик (а),
органик (б)?

5

Нинди матдәләр сөяккә катылык, ныклык бирә:

минераль (а),
органик (б)?

6

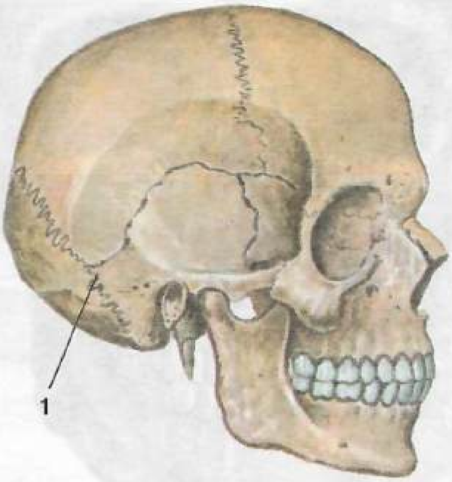
Җөй сөякләр тоташуның нинди төренә керә:

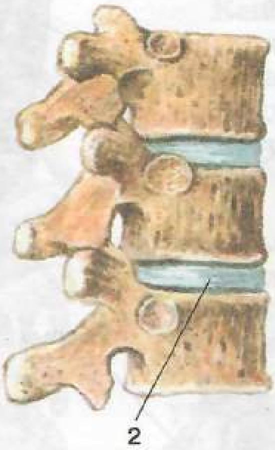
хәрәкәтсез (а),
хәрәкәтчел (б)?

УЙЛАГЫЗ!

Балтырның юан сөяге кечкенә генә массасы белән (0,5 кг чамасы) 1500 кг йөкне күтәрә ала. Нәрсә аркасында?

Рәсемне җентекләп карагыз



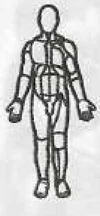


3

а) Сөякләрнең тоташу типларын,
б) буынның өлешләрен әйтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

сөяк өслеге (сөяк ярысы), буын, буын сумкасы



Терәк-хәрәкәт аппараты скелеттан һәм мускуллардан тора. Скелетны сөякләр, кимерчәк, сеңер бәйләвечләр, буыннар барлыкка китерә. Ул терәк һәм саклау функцияләрен үти. Сөякләрнең химик составындагы, төзелешендәге үзенчәлекләр аларның ныклыгын һәм җиңеллеген тәэмин итә. Көпшәсыман, яссы, катнаш сөякләр була. Сөякләр хәрәкәтсез, хәрәкәтчел тоташырга мөмкин. Сөякнең калынлыкка үсүе — сөяк өслеге күзәнәкләре бүленү исәбенә, озынлыкка үсүе сөякнең төп өлеше белән баш-башлары арасындагы кимерчәк күзәнәкләре исәбенә бара.

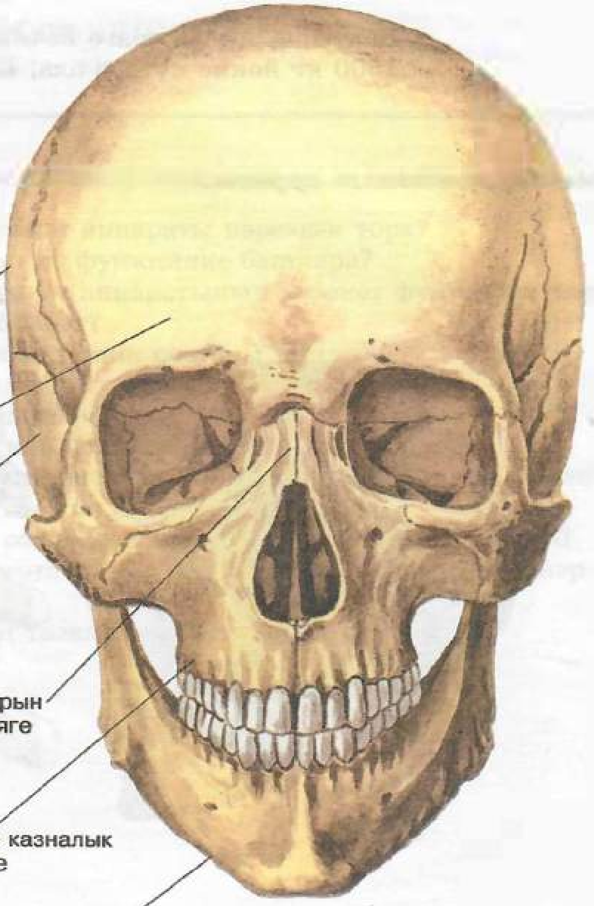
Дөрес фикерләр: 1 б; 2 а; 3 а.

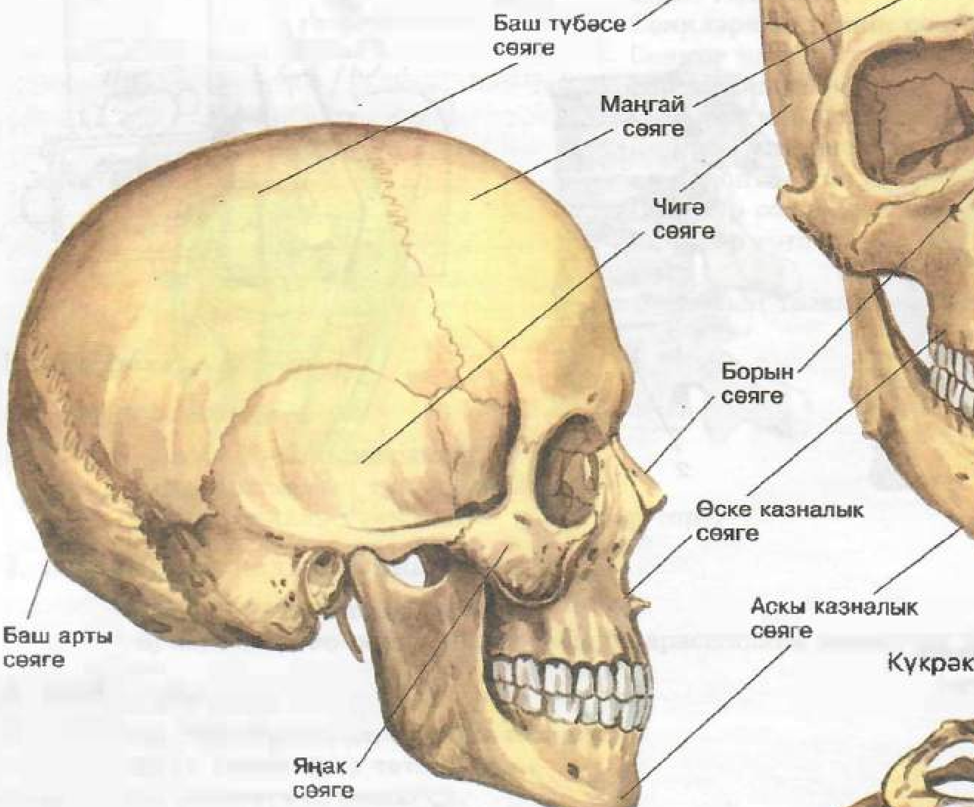
Дөрес җаваплар: 1 а, 1 б, 1 в; 2 б; 3 б; 4 а; 5 а; 6 а.

Скелет төзелеше

Кеше скелеты баш һәм гәүдә, югарыгы һәм түбәнге очлыклар скелетыннан тора.

Баш сөяге төзелеше



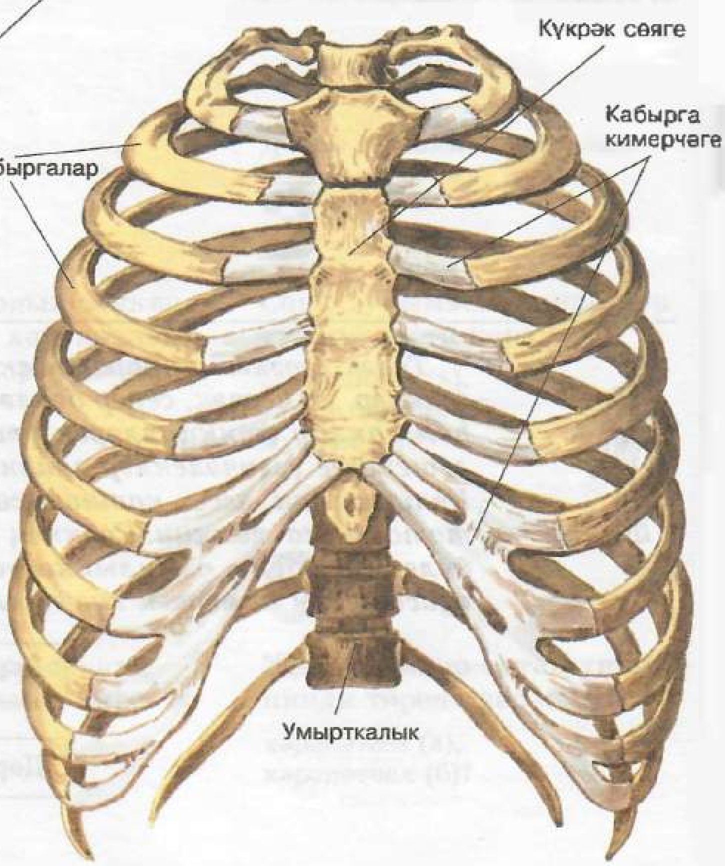


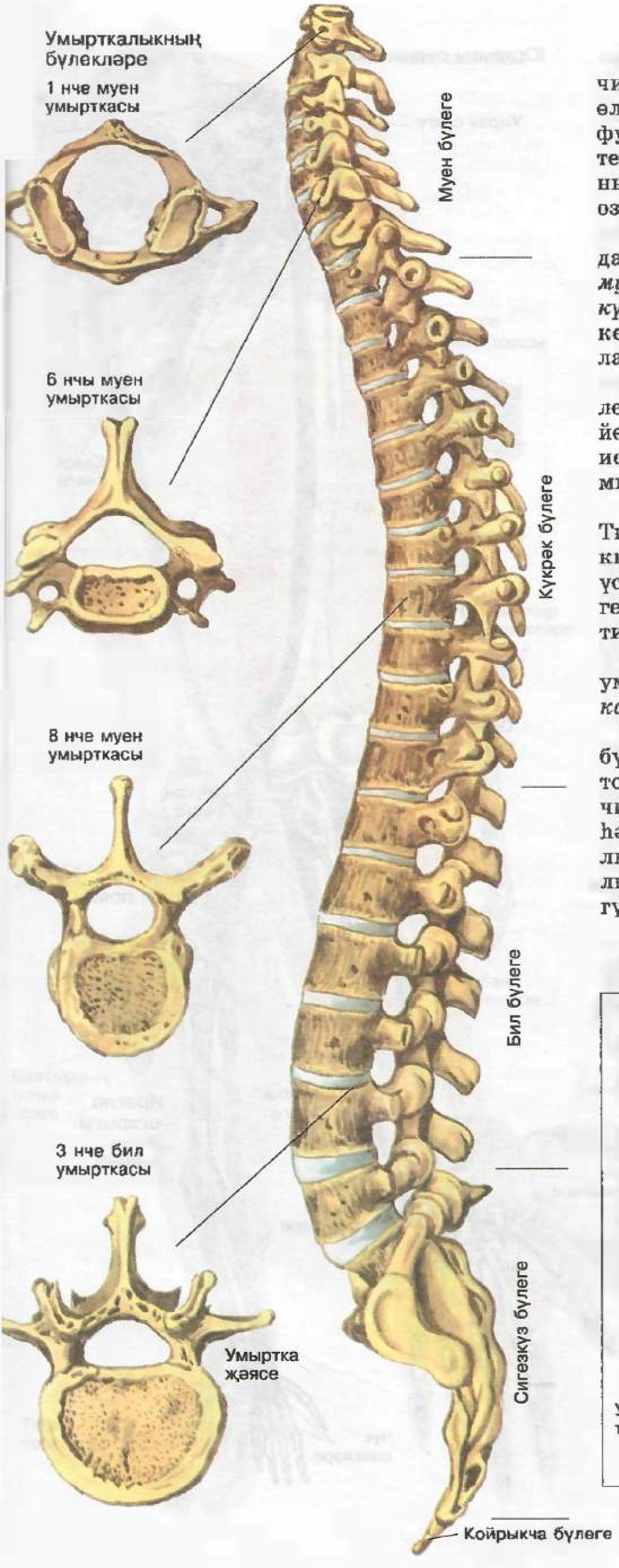
Баш скелетын (баш сөяген) нигездә яссы, үзара хәрәкәтсез тоташкан сөякләр төзи. Бердәнбер хәрәкәтчел сөяк — аскы казналык. Баш сөяге баш миен һәм сизү органнарын тышкы тәэсирләрдән саклый, бит мускулларына һәм ашкайнату, сулыш системаларының башлангыч бүлекләренә терәк булып тора.

Баш сөягенең зуррак өлеше — ми бүлеге, ә кечерәге — бит бүлеге. *Ми бүлеген* парсыз сөякләр — маңгай сөяге, баш арты сөяге, чөйсыман, челтәрсыман сөякләр һәм парлы баш түбәсе сөяге һәм чигә сөяге барлыкка китерә.

Бит бүлегенең иң эре сөякләре: парлы — яңак сөякләре, өске казналык, шулай ук борын һәм яшь сөякләре, парсыз — аскы казналык һәм муенда урнашкан тел асты сөяге.

Күкрәк читлеге төзелеше





Гәүдә скелеты умырткалык белән күкрәк читлегеннән тора. *Умырткалык* тәннең өлешләрен тоташтыра, арка мием саклау функциясен һәм баш, куллар, гәүдә өчен терәк хезмәтен үти. Аның өске бүлеге башны тотып тора. Умырткалык кешенең тән озынлыгының 40 % ын тәшкил итә.

Умырткалык баганасы 33—34 умырткадан тора. Аның түбәндәге бүлекләре бар: *муен* (7 умыртка), *күкрәк* (12), *бил* (5), *сигезкүз* (5) һәм *койрыкча* (4—5 умыртка). Олы кешедә сигезкүз һәм койрыкча умырткалары тоташып үскән.

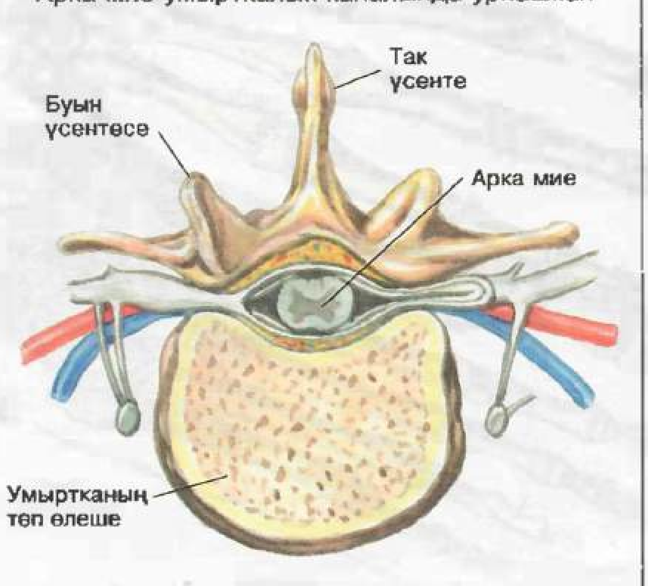
Кеше умырткалыгында амортизатор ролен үтәүче бөгелешләр бар: болар йөргәндә, йөгергәндә, сикергәндә йомшаклык бирә, бу исә эчке органнарны һәм бигрәк тә баш миен селкенүдән саклау өчен бик мөһим.

Умырткалык *умырткалардан* төзелгән. Типик умыртка төп өлештән һәм аның арткы ягыннан чыккан җәядән тора. Җәядән үсентеләр чыга. Умыртканың төп өлешендәге арткы өслек белән җәя арасында умыртка тишеме бар.

Берсе өстенә икенчесе урнаша барып, умыртка тишемнәре арка мие өчен *умыртка каналын* барлыкка китерә.

Күкрәк читлеге умырткалыкның күкрәк бүлеге һәм күкрәк сөяге белән хәрәкәтчел тоташкан 12 пар кабыргадан ясала. Күкрәк читлеге йөрәк, үпкә, эре кан тамырларын һәм башка органнарны зарарланудан саклый, сулыш мускуллары һәм югарыгы очлык мускулларының кайберләре өчен берегү урыны булып хезмәт итә.

Арка мие умырткалык каналында урнашкан



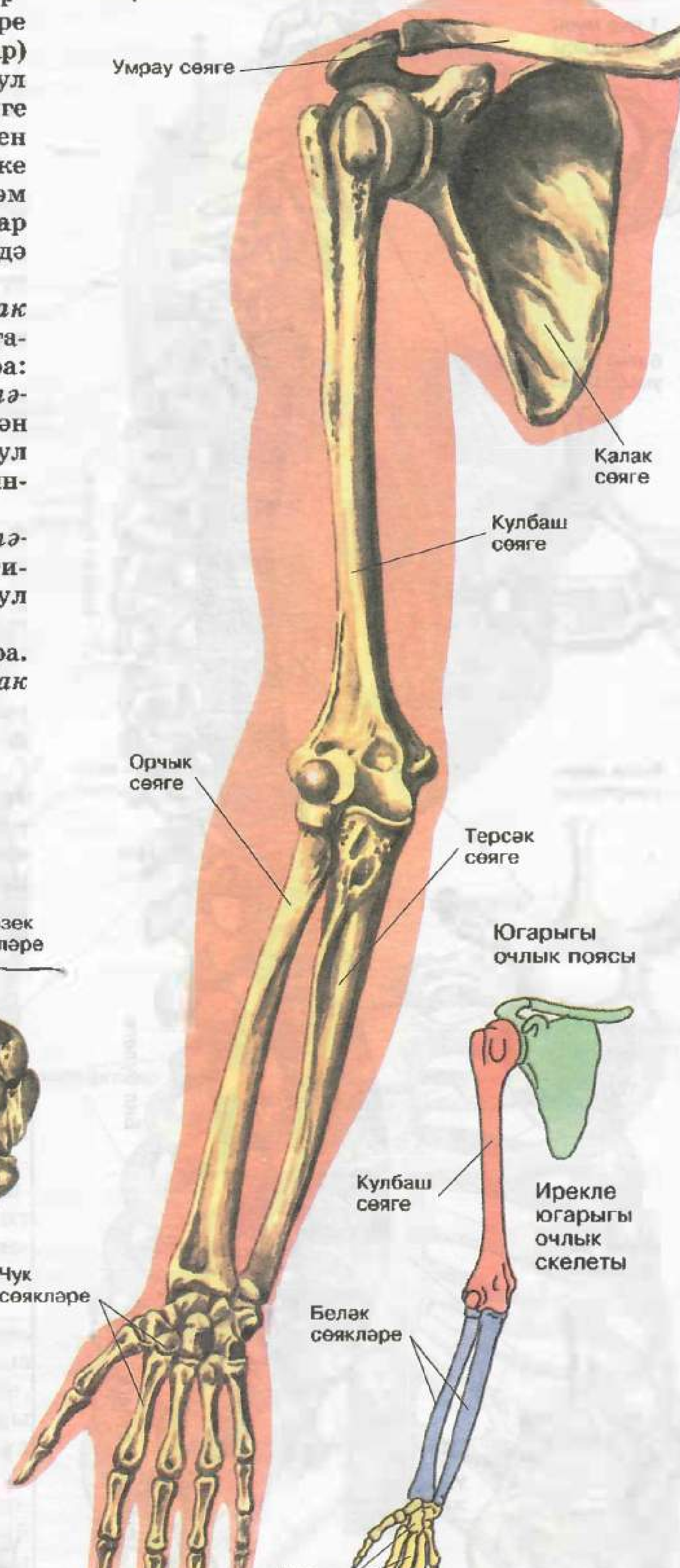
Очлыклар скелеты. Кешедә очлыкларның — аяк һәм кулларның функцияләре нык бүленгән. Югарыгы очлыклар (куллар) белән кеше эшли, күпләгән төрле-төрле, шул исәптән катлаулы хәрәкәтләр ясый; түбәнге очлыклар (аяклар) терәк һәм хәрәкәт өчен хезмәт итә. Теләсә кайсы очлык скелеты ике өлештән тора: *очлыклар поясыннан* һәм *иректе очлыклар скелетыннан.* Очлыклар поясы сөякләре иректе очлыкларны гәүдә скелеты белән тоташтыра.

Югарыгы очлыклар поясын ике *калак* һәм ике *умрау* сөяге барлыкка китерә. Югарыгы иректе очлыклар өч бүлектән тора: *кулбаш сөягеннән, беләк* һәм *чук сөякләреннән.* Кулбаш сөяге калак сөяге белән хәрәкәтчел тоташкан *(кулбаш буыны),* ул кул белән төрле хәрәкәтләр ясарга мөмкинлек бирә.

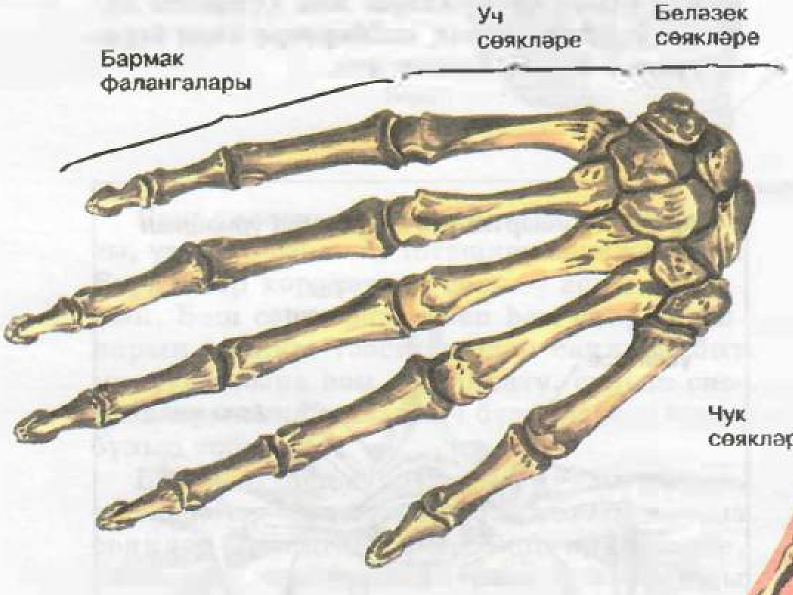
Беләк сөяге *терсәк* һәм *орчык сөякләреннән* тора. Орчык сөяге терсәк сөяге тирәли борыла ала һәм шул сәбәпле без кул белән төрле хәрәкәтләр ясыйбыз.

Кул чугы күп санлы вак сөякләрдән тора. Аның өч бүлеге бар: *беләзек, уч* һәм *бармак фалангалары.*

Югарыгы очлык скелеты



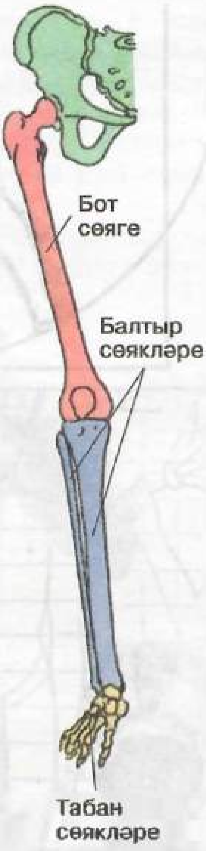
Кул чугы скелеты

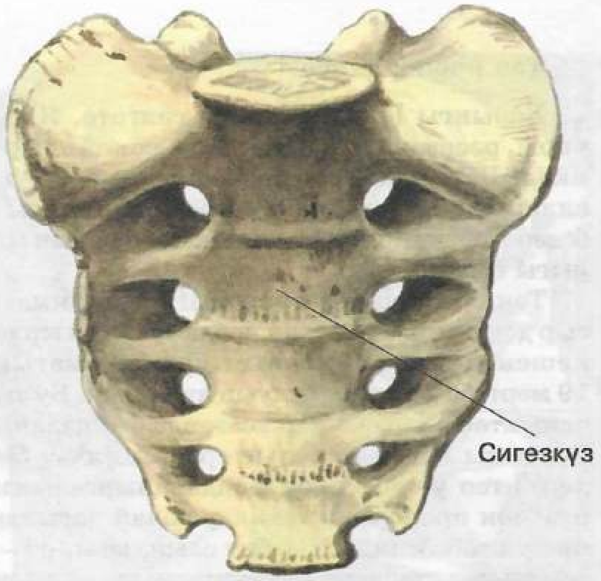


Түбәнге очлык скелеты

Ирекле түбәнге очлык скелеты

Түбәнге очлык поясы





Түбәнге очлыклар поясы *(оча поясы) сигезкүз сөяге* белән тоташкан ике *оча сөягеннән* тора. Оча сөякләре сигезкүз белән бергә бөҗра ясый һәм умырткалык баганасы (гәүдә) өчен терәк хезмәтен үти. Оча сөякләренә терәк һәм хәрәкәтне тәэмин итүче түбәнге очлык скелеты һәм мускуллары килеп тоташа. Оча поясы шулай ук эчке органнарны тотып тора һәм саклый.

Түбәнге ирекле очлыклар скелеты *бот сөягеннән, балтыр* һәм *табан сөякләреннән* тора. Массив бот сөяге — кеше скелетында иң зуры.

Балтыр сөякләренең берсе — юан, икенчесе нечкә сөяк.

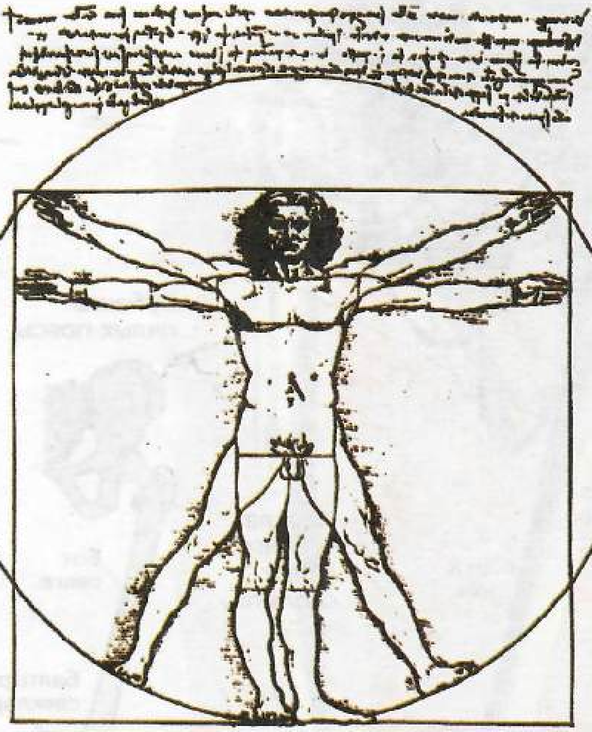
Аяк табаны *табан алды, табан сөякләреннән* һәм *бармаклар фалангаларыннан* тора.

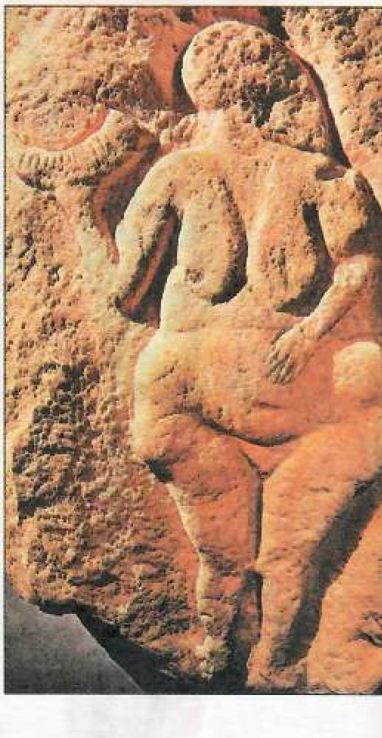
Табан скелеты

Тән пропорциясе

Борынгы Греция сынлы сәнгате, Яңарыш чоры рәсемнәре кемне генә сокландырмый икән! Безне, XX гасыр кешеләрен, 2—5 мең еллар элек иҗат ителгән әсәрләр кайсы ягы белән җәлеп итә соң? Һичшиксез, буй-сын матурлыгы белән.

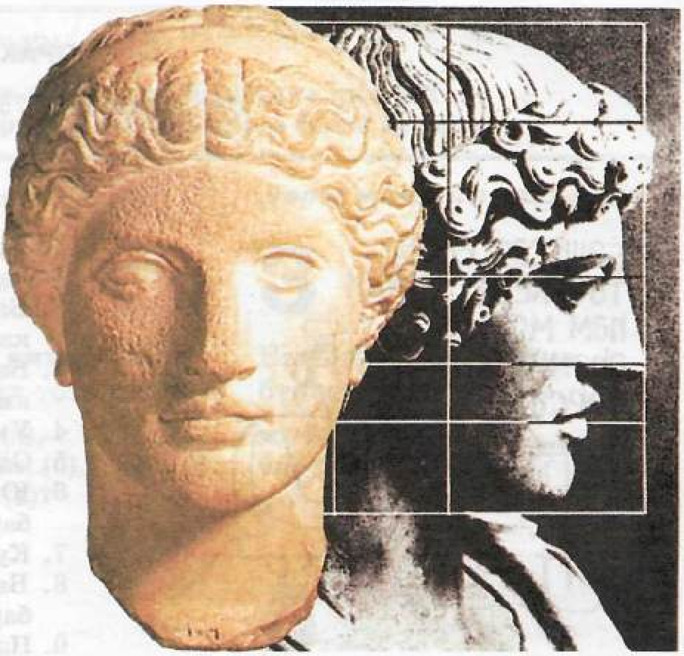
Тән пропорциясе турындагы тәгълимат Мисыр дәүләте чәчәк аткан чорда туа. Мисырлылар кешенең буй-сыны аның урта бармагыннан 19 мәртәбә озынрак булуын ачыклый. Бу закончалыктан алар сыннар ясаганда файдаланалар. Борынгы Греция скульпторлары үлчәү берәмлеге итеп уч төбеннән файдаланырга тәкъдим итә; тән пропорциясен алар болай чагылдыра: ике уч төбе киңлеге — бит озынлыгы, өч — табан озынлыгы, дүрт — җилкәдән терсәккә кадәр булган ара һ. б; өч баш озынлыгы — гәүдә озынлыгына, өч кул чугы озынлыгы — кул озынлыгына, өч табан озынлыгы — аяк озынлыгына, ә кул колачы гәүдә озынлыгына тигез. Яңарыш чорының бөек рәссамы Ленардо да Винчи, әлбәттә, бу турыда яхшы белгән.

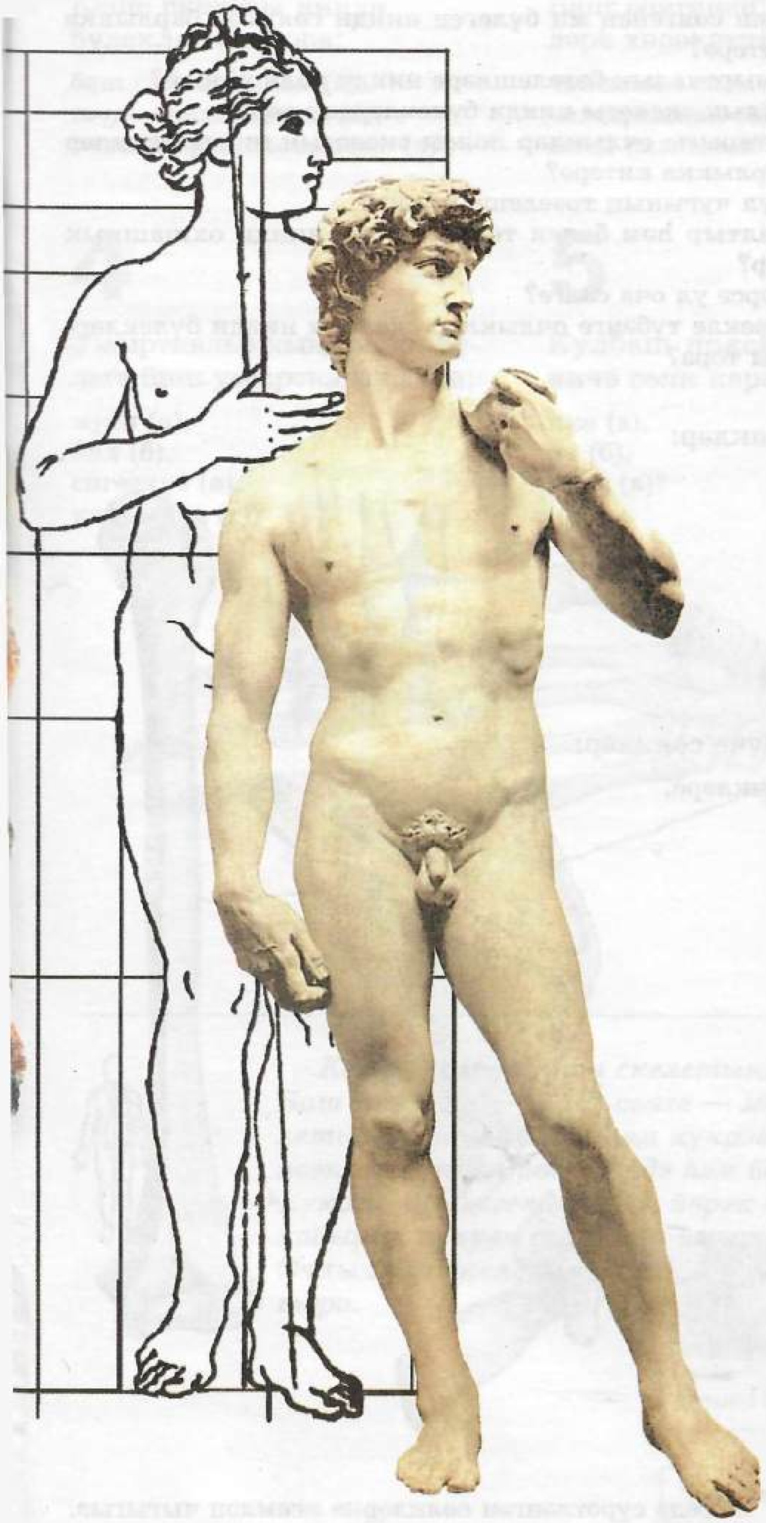




Бит пропорциясе

Кешенең йөзе... Дөньяда яшәүче миллиардлаган кеше арасыннан йөз сызыклары белән бер-берсен кабатлаган ике адәм баласын очрату мөмкин түгел: аларның һәрберсен табигать аерым бер «индивидуаль проект» буенча үзе тудыра. Иксез-чиксез җиһанда ул безнең — «визит карточкабыз», аңарда — безнең асылыбыз, үзенчәлегебез, «мин» дип белдереп торган чагылышыбыз. Академик П. К. Анохин сүзләре





белән әйтсәк: «Кеше йөзенең күркәмлеге, аның очкынланып балкып торган индивидуальлеге, эчке күңел хасиятенең бизәкләре һәрбер заманда, барча халыкларны иҗатка рухландырып-илһамландырып торучы чыганак ул!» Чынлап та, скульпторлар һәм рәссамнәр, композиторлар, язучылар һәм шагыйрьләр кешенең йөзенә мәрмәр яки бронзада, төсләрдә һәм авазларда, шигырь һәм прозада мәдхия җырлый. Рәссамның әсәренә караганда без гади бер портретны түгел, бәлки кешенең серле асылын, аның эчке дөньясын күрәбез. Бу дөнья аңлатып булмый торган рәвештә бөтен билгеләреннән: күз карашының тирәнлегеннән, ирен читләреннән, бит җыерчыкларыннан ... беркелеп тора. Әйе, юкка гына кешенең йөзе — аның күңел көзгесе димиләр шул.

Борынгы Греция скульпторы Поликлет фикеренчә, кешенең бите тән озынлыгының 1/10 өлешен алып торырга тиеш. Әгәр битне шартлы сызыклар белән горизонталь буенча тигез 4 өлешкә бүлеп булса, йөз торышы пропорциональ дип исәпләнә: баш түбәсеннән чәч капламы читенә кадәр — бер сызык, икенчесе — маңгай өлкәсеннән, һәм аннан соңгы сызык нәкъ борын астыннан үткәрелә. Ике колак арасы каш белән иякнең аскы читенә кадәр булган арага тигез, ә ике күзнең тышкы почмаклары арасы борынның өске чиге белән иякнең өске чигенә (аскы ирен читенә) кадәр булган арага тигез дип исәпләнелә.

Хәер, төгәл пропорция дә, битнең уң һәм сул яртысы симметрияле булуы да әле матур дигән сүз түгел. Хәтта гүзәллекләре һәм гармониялелекләре белән гомум танылган Венера Милосская һәм Аполлон Бельведерскийның да йөз сызыкларында күпмедер симметриясезлек булган.

Бит ассиметриясе бит скелетын барлыкка китерүче сөякләрнең симметриясез булуыннан.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 75 нче биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Баш сөягенең төзелеше нинди һәм моның әһәмияте нәрсәдә?
2. Баш сөягенең сөякләре ни өчен хәрәкәтсез тоташкан?
3. Баш сөягенең ми бүлеген нинди сөякләр барлыкка китерә?
4. Умырткалык бөгелешләре нинди роль уйный?
5. Очлык скелеты нинди бүлекләрдән тора?
6. Югарыгы очлыклар поясы скелетын нинди сөякләр барлыкка китерә?
7. Кул чугының төзелеше нинди?
8. Балтыр һәм беләк төзелешендә нинди охшашлык бар?
9. Нәрсә ул оча сөяге?
10. Ирекле түбәнге очлыклар скелеты нинди бүлекләрдән тора?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Баш сөягенең бит бүлегендәге зуррак сөякләр:

а) яңак һәм казналык;
б) баш түбәсе һәм чигә;
в) маңгай һәм баш арты сөякләре.

2. Умырткалыкның сигезкүз бүлегендә:

а) 12 умыртка;
б) 5 умыртка;
в) 7 умыртка.

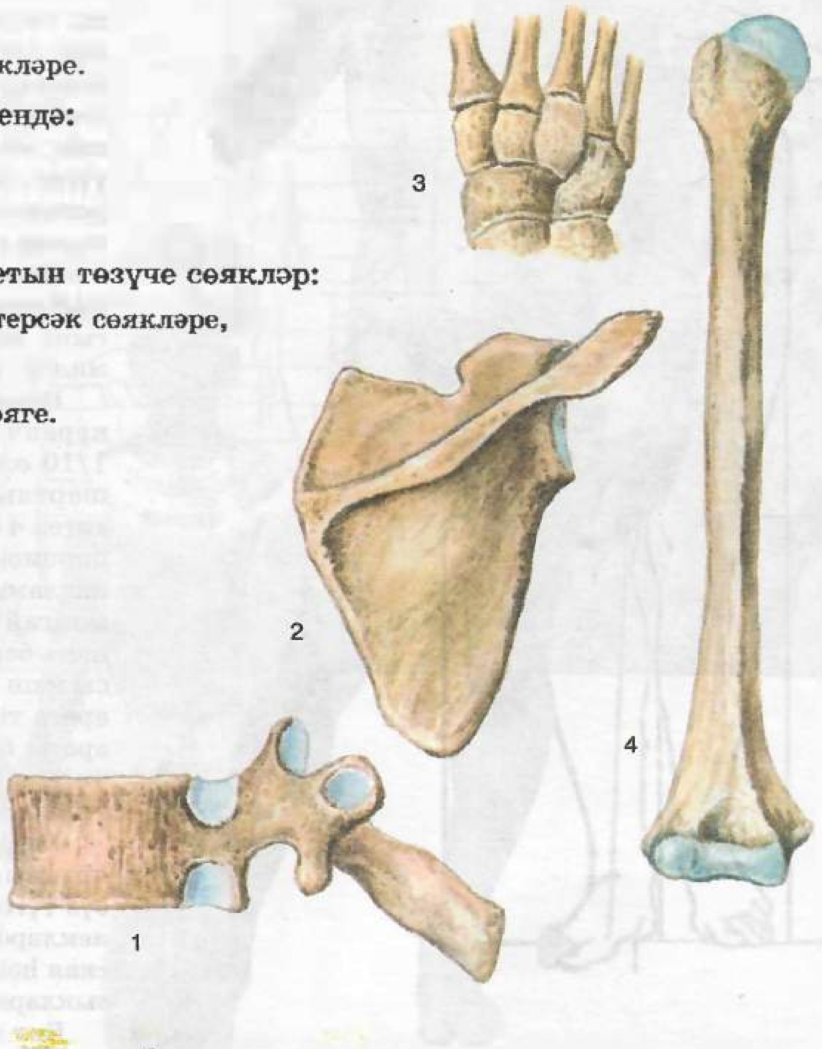
3. Ирекле югарыгы очлыклар скелетын төзүче сөякләр:

а) кулбаш сөяге, орчык һәм терсәк сөякләре, чук сөякләре;
б) калак һәм умрау;
в) кабыргалар һәм күкрәк сөяге.

4. Түбәнге поясны төзүче сөякләр:

а) оча сөякләре;
б) бот һәм балтыр сөякләре;
в) сигезкүз сөяге.

Рәсемне җентекләп карагыз



Биредә сурәтләнгән сөякләрне исемләп чыгыгыз.

УЙЛАГЫЗ!

1. Кешедә умырткалык бөгелешләре ни сәбәпле барлыкка килгән?
2. Кеше скелеты имезүче хайваннар скелетыннан нәрсә белән аерыла?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Кеше скелеты нинди бүлекләрдән тора:

баш скелетыннан (а),
гәүдә скелетыннан (б),
очлыклар скелетыннан (в)?

2

Баш сөягенең нинди сөякләре хәрәкәтчел тоташкан:

чүйсыман сөяк (а),
челтәрсыман сөяк (б),
аскы казналык (в)?

3

Баш сөягенең нинди бүлеге зуррак:

ми бүлеге (а),
бит бүлеге (б)?

4

Умырткалыкның нинди бүлеге биш умырткадан тора:

муен (а),
бил (б),
сигезкүз (в),
койрыкча (г)?

5

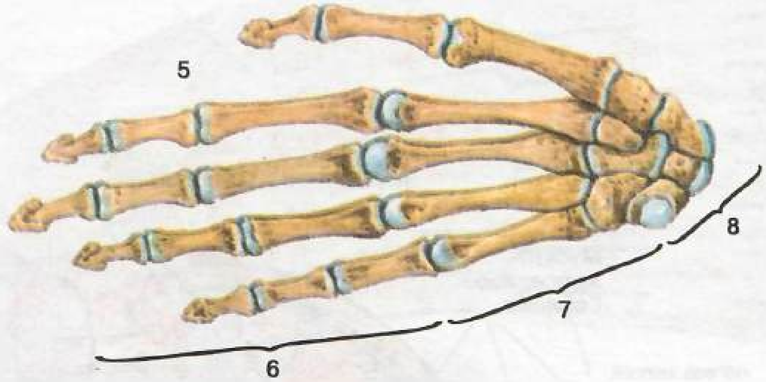
Кулбаш поясы составына ничә сөяк керә:

ике (а),
өч (б),
дүрт (в)?

6

Кешедә ничә оча сөяге бар:

ике (а),
өч (б),
дүрт (в)?



Сүзлекчәгә языгыз

баш сөяге, умырткалык, очлыклар поясы, күкрәк сөяге, калак сөяге, оча сөяге, сигезкүз сөяге, иреклe очлык

Кеше скелеты баш скелетыннан, гәүдә һәм очлыклар скелетыннан тора. Баш скелеты — баш сөяге — ми һәм бит бүлекләреннән тора. Гәүдә скелетын умырткалык һәм күкрәк читлеге төзи. Умырткалыкта биш бүлек исәпләнә, аның йөгергәндә һәм йөргәндә йомшаклык бирүче бөгелешләре бар. Күкрәк читлегендә үпкә, йөрәк һәм башка органнар урнашкан. Аны 12 пар кабырга, күкрәк сөяге һәм умырткалыкның күкрәк бүлеге барлыкка китерә. Очлыклар скелеты очлыклар поясыннан һәм иреклe очлык скелетыннан тора.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 б; 3 а; 4 а.

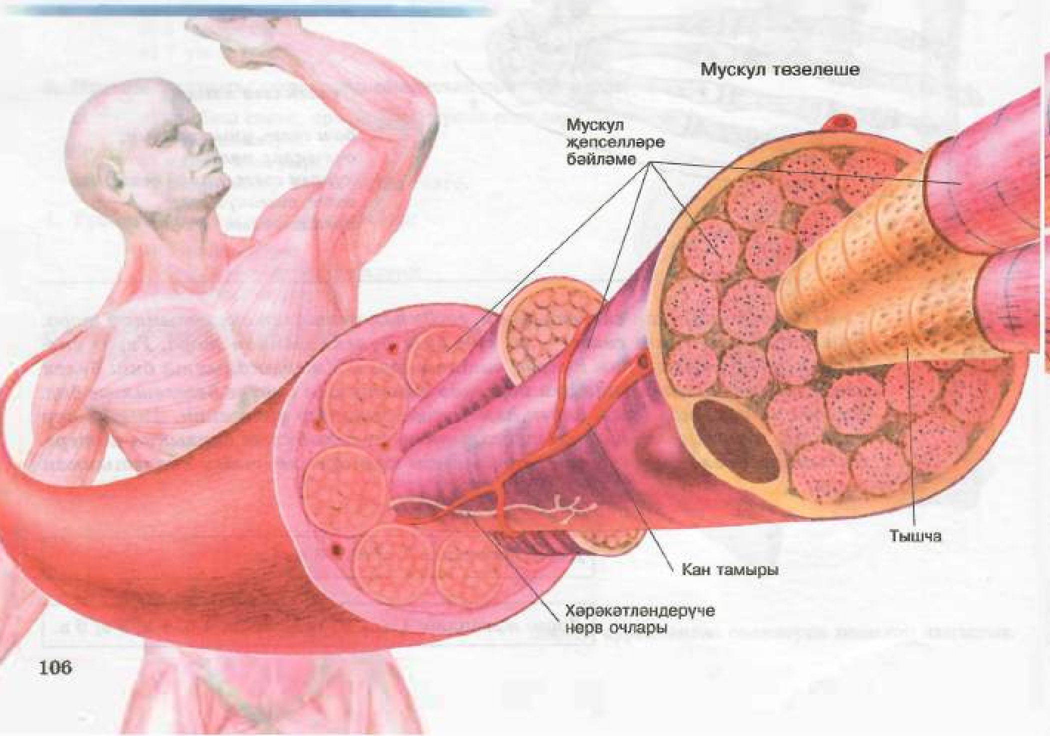
Дөрес җаваплар: 1 а, 1 б, 1в, 2 в; 3а; 4 б, 4 в; 5 в; 6 а.

Мускуллар. Гомуми күзәтү

Кеше ни генә эшләсә дә — атлыймы ул, йөгерәме, машина йөртәме, җир казыймы, язамы — барлык бу гамәлләрне скелет мускуллары ярдәмендә башкара. Мускуллар — терәк-хәрәкәт аппаратының актив өлеше. Алар гәүдәне вертикаль торышта тота, төрле позаны алырга мөмкинлек бирә. Корсак мускуллары эчке органнарны тотып тора һәм саклый, ягъни терәк һәм саклагыч функцияләрне үти. Мускуллар күкрәк, корсак куышлыгы пәрдәсе, йоткылык стенкасы составына керә; күз алмасы, ишетү сөякчекләре хәрәкәтен тәэмин итә. Болар скелет мускуллары башкарган функцияләрнең кайберләре генә.

Шуңа күрә олы кешедә мускулатура тән массасының 30—35 % ын тәшкил итүе гаҗәп түгел. Кеше организмында 600 дән артык скелет мускулы исәпләнә, алар аркылы-буй мускул тукымасыннан тора.

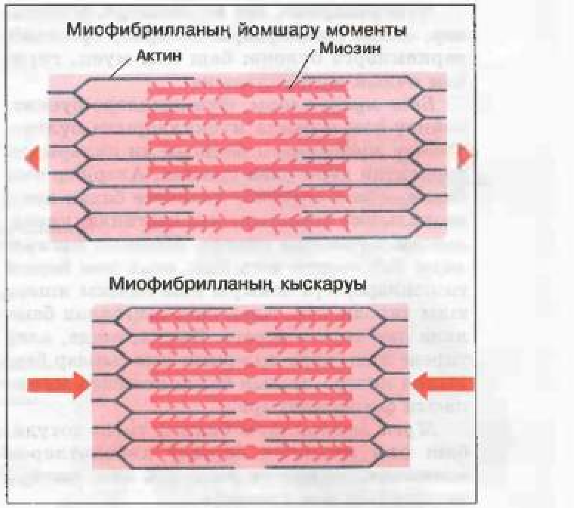
Мускулның төзелеше. Һәрбер мускул аркылы-буй мускул җепселләренең параллель бәйләмнәреннән тора. Һәр бәйләм тышча белән капланган була. Мускул тулаем юка тоташтыргыч яры белән каплап алынган, бу элпә тиз җәрәхәтләнүчән мускул тукымасын саклый. Һәрбер аерым мускул җепселе шулай ук юка тышча белән капланган, ә эчендә күп санлы нечкә кыскаручан җепселләр — *миофибриллалар* һәм бик күп төшләр була. Миофибриллалар, үз чиратында, ике тип бик нечкә җепселләрдән (юан һәм нечкә) тора. Алар аксымның төрле төрләреннән барлыкка килгән, шуңа күрә мускул җепселләренең аркылы кисемен микроскопта караганда, анда чиратлашып урнашкан карасу һәм аксыл сызыклар күренә. Скелет мускулларының аркылы-буй мускул тукымасы дип аталуы да шуннан.

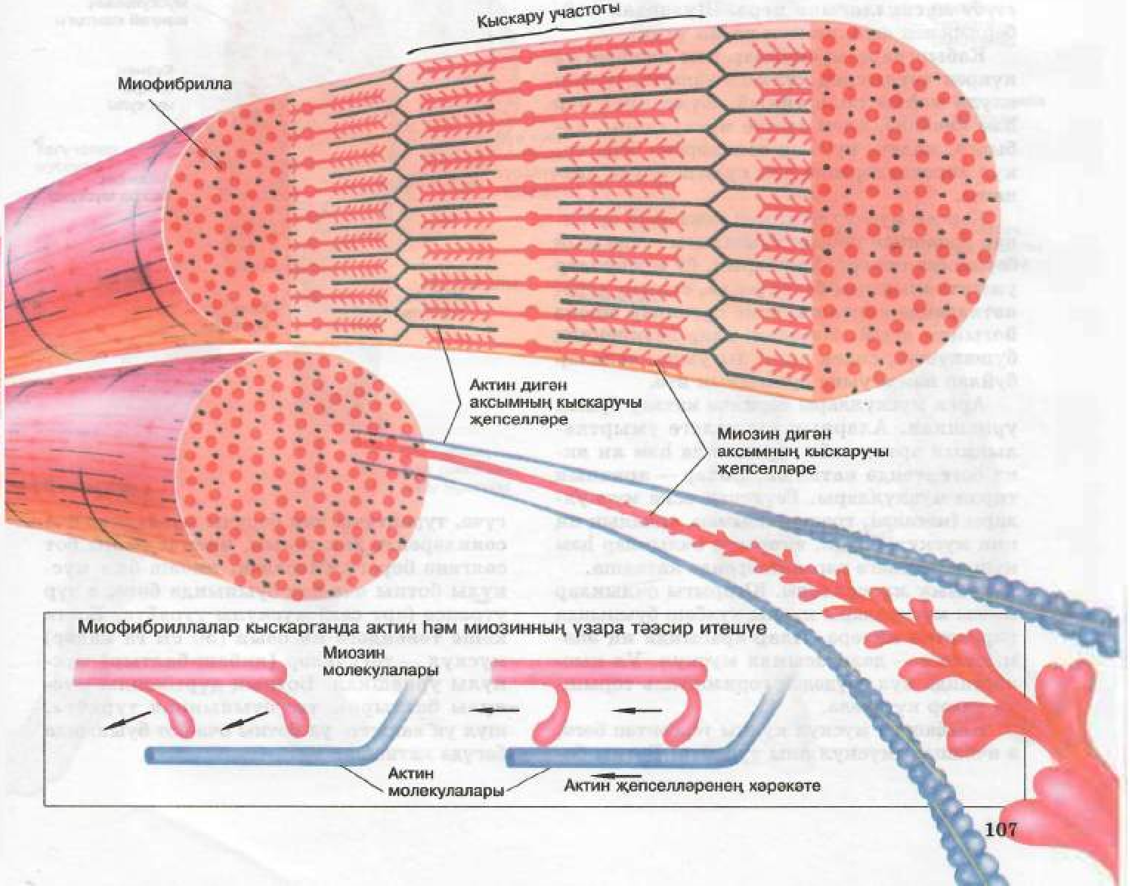


Югары төзелешле хайваннарда һәм кешедә скелет мускуллары ике тип җепселләрдән тора: болар — кызыл һәм ак җепселләр. Алар миофибриллаларның составы һәм микъдары белән, ә бигрәк тә кыскару үзенчәлекләре белән аерыла. Ак мускул җепселләре тиз кыскара, ләкин тиз арый; кызыл җепселләр акрын кыскара, әмма кыскарган халәтен озак сакларга мөмкин. Мускул функциясенә бәйле рәвештә, аларда теге яки бу тип җепселләр өстенлек итә.

Мускуллар зур эш башкара, шуңа күрә кан тамырларына бай була, кан белән мускулга кислород, туклыклы матдәләр килә, матдәләр алмашы продуктлары китә.

Мускуллар сузылмый торган *сеңерләр* ярдәмендә сөяк өслегенә берегә. Гадәттә мускул бер очы белән — буыннан өстә, ә икенче очы белән буыннан аста тоташа. Болай тоташканда, мускулларның кыскаруы буындагы сөякләрне хәрәкәткә китерә.





Мускулларның төп төркемнәре. Мускуллар, кайда урнашуларына карап, түбәндәге төркемнәргә бүленә: баш һәм муен, гәүдә һәм очлык мускулларына.

Баш мускуллары, функцияләре буенча, чәйнәү һәм мимика мускулларына бүленә. *Чәйнәү мускуллары* башның ян якларында һәрьяктан дүртәрләп урнаша. Алар бер очы белән — баш сөягенә, икенчесе белән аскы казналыкка тоташып, кыскарганда, казналыкны хәрәкәткә китерә. *Мимика мускуллары* бит тиресе астында, авыз һәм борын тишекләре, күз чокыры һәм тышкы ишетү юлы тирәли ята. Алар баш сөягеннән башлана һәм тирегә берегә. Кыскарганда, алар тирене этеп, анда җыерчык һәм сырлар барлыкка китерә, моның белән кешенең мимикасын формалаштыра.

Муен мускуллары башны тигез тотуда, баш һәм муенның борылу хәрәкәтләрен ясавында, шулай ук йоту һәм аваз чыгару процессларында катнаша.

Күкрәк читлеге, эч һәм арка мускуллары *гәүдә мускулларына* керә. Шулардан кайберләренең функциясен карап үтик.

Кабыргаара мускуллар һәм диафрагма күкрәк читлегенең күләмен үзгәртә, сулыш алуда мөһим роль уйный. Күкрәкнең зур һәм кечкенә, алгы тешле мускуллары, кабырга, калак, кулбаш сөякләренә берегеп, кул хәрәкәтләрендә һәм сулыш алуда катнаша.

Корсак мускуллары күп кенә эчке органнар урнашкан корсак куышлыгы стенкасын барлыкка китерә. Кыскарып, бу мускуллар умырткалыкның бөгелүендә, сулыш хәрәкәтләрендә катнаша, эчке органнар эшенә йогынты ясый. Мәсәлән, алар эчәклекнең бушануына, сидек агып чыгуына, веналар буйлап кан агуына булышлык итә.

Арка мускуллары берничә катлау булып урнашкан. Аларның күпчелеге умырткалыкның артка таба тураюында һәм ян якка бөгелүендә катнаша. Болар — арканың тирән мускуллары. Гәүдәнең өске мускуллары (мәсәлән, трапециясыман, арканың иң киң мускулы) баш, югарыгы очлыклар һәм күкрәк читлеге хәрәкәтләрендә катнаша.

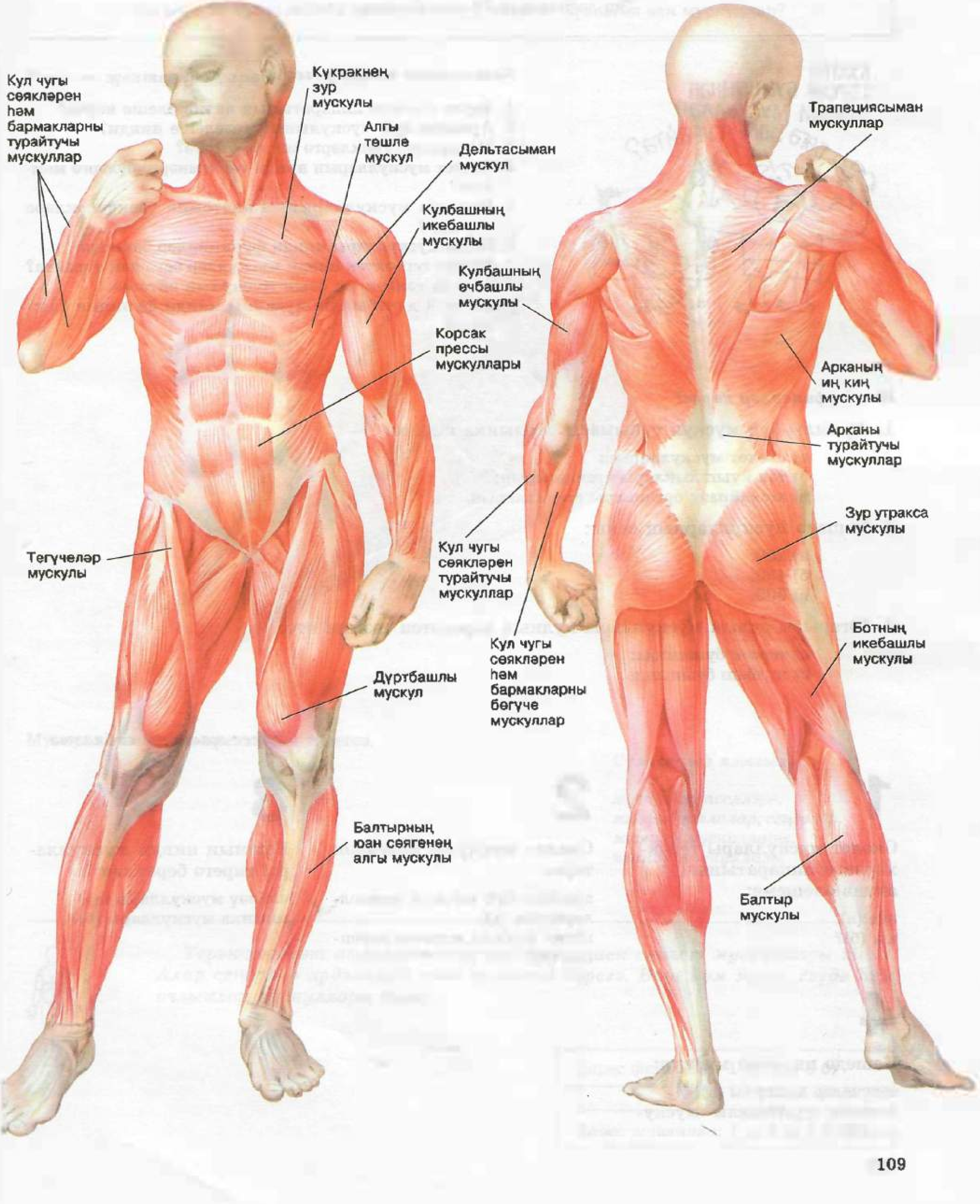
Очлык мускуллары. Югарыгы очлыклар поясы мускуллары кулны кулбаш буынында хәрәкәткә китерә. Алар арасында иң әһәмиятлесе — дельтасыман мускул. Ул кыскарганда кул гәүдәдән горизонталь торышка кадәр күтәрелә.

Икебашлы мускул кулны терсәктән бөгә, ә өчбашлы мускул аны турайта. Ботны бөгүче, турайтучы һәм боручы мускуллар оча сөякләрендә башланып, икенче башы бот сөягенә берегә. Мәсәлән, янбаш-бил мускулы ботны оча-бот буынында бөгә, ә зур утракса (арт сан) мускулы турайта. Ботта кеше тәнендәге иң озын (50 см га кадәр) мускул — тегүчеләр (янбаш-балтыр) мускулы урнашкан. Ботның дүртбашлы мускулы балтырны тез буыннан турайта, шул ук вакытта ул ботны оча-бот буынында бөгүдә катнаша.

Мускулларның төп төркемнәре

Баш мускуллары

Гәүдә һәм очлык мускуллары



ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 79 нчы биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Терәк-хәрәкәт аппаратының актив өлеше нәрсә?
2. Аркылы-буй мускулының төзелеше нинди?
3. Мускуллар сөякләргә ничек берегә?
4. Скелет мускулларын нинди төркемнәргә бүләргә мөмкин?
5. Мимика мускулларының анатомик үзенчәлекләре нәрсәдә?
6. Гәүдә мускуллары нинди функцияләр башкара?
7. Кулны терсәктән нинди мускуллар бөгә һәм турайта?
8. Безнең тәннең иң озын мускулын әйтегез.
9. Ботның дүртбашлы мускулы нинди функция башкара?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Аркылы-буй мускул тукымасы барлыкка китерә:
   а) скелет мускулларын;
   б) тән куышлыклары стенкаларын;
   в) ашкайнату органнары стенкаларын.
2. Кешедә мускулларның саны:
   а) 250;
   б) 450;
   в) 600.
3. Югарыгы очлык мускуллары кулның хәрәкәтен тәэмин итә:
   а) терсәк буынында;
   б) кулбаш буынында.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Скелет мускуллары терәк-хәрәкәт аппаратының актив өлешеме:

әйе (а),
юк (б)?

2

Скелет мускулы нәрсәдән тора:

аркылы-буй мускул җепселләреннән (а),
шома мускул күзәнәкләреннән (б)?

3

Башның нинди мускуллары тирегә берекkән:

чәйнәү мускуллары (а),
мимика мускуллары (б)?

4

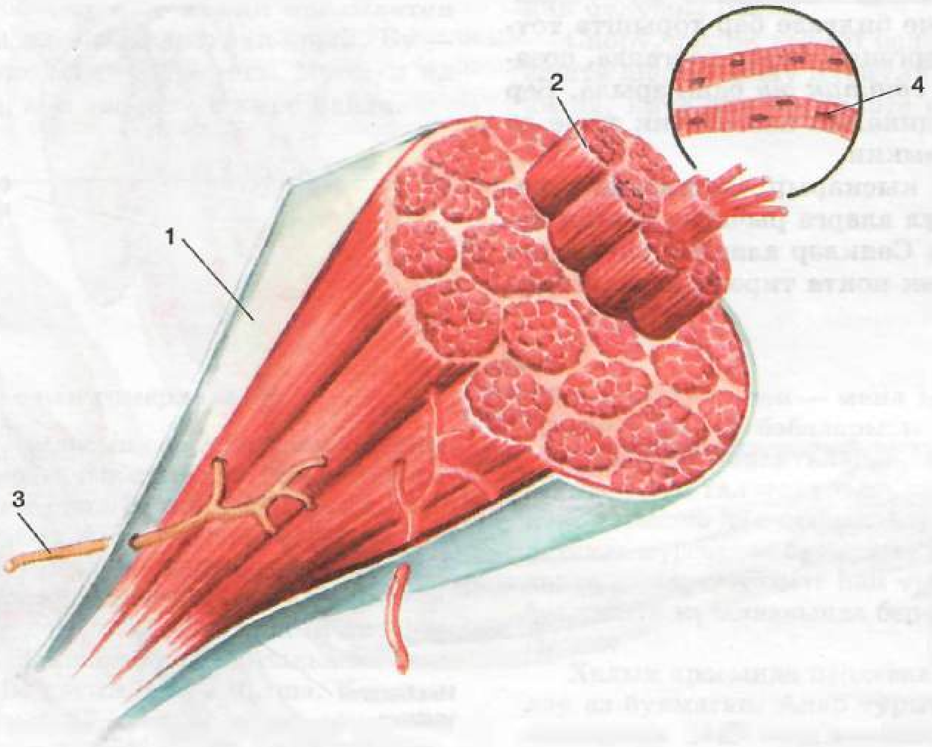
Кешедә иң озын мускул:

тегүчеләр мускулы (а),
ботның дүртбашлы мускулы (б)?

УЙЛАГЫЗ!

Ни өчен кулбашында — эре мускуллар, беләктә күпләгән вак мускуллар?

Рәсемне җентекләп карагыз



Мускулларның төп өлешләрен әйтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

мускул җепселләре,
миофибриллалар, сеңерләр,
мимика мускуллары,
чәйнәү мускуллары

Терәк-хәрәкәт аппаратының актив өлешен скелет мускуллары төзи. Алар сеңерләр ярдәмендә сөяк өслегенә берегә. Баш һәм муен, гәүдә һәм очлыклар мускуллары була.

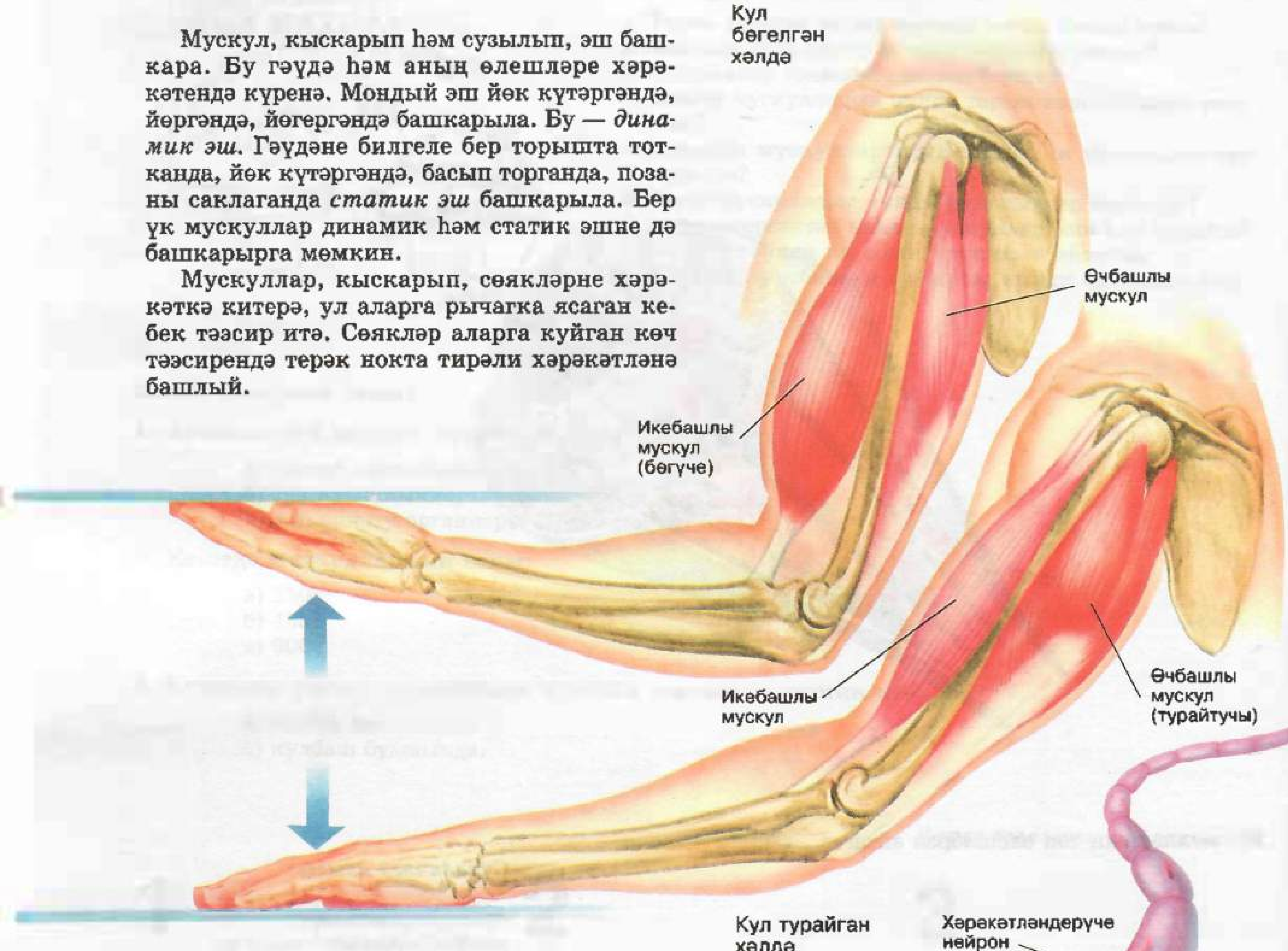
Дөрес фикерләр: 1 а; 2 в; 3 б.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 а; 3 б; 4 а.

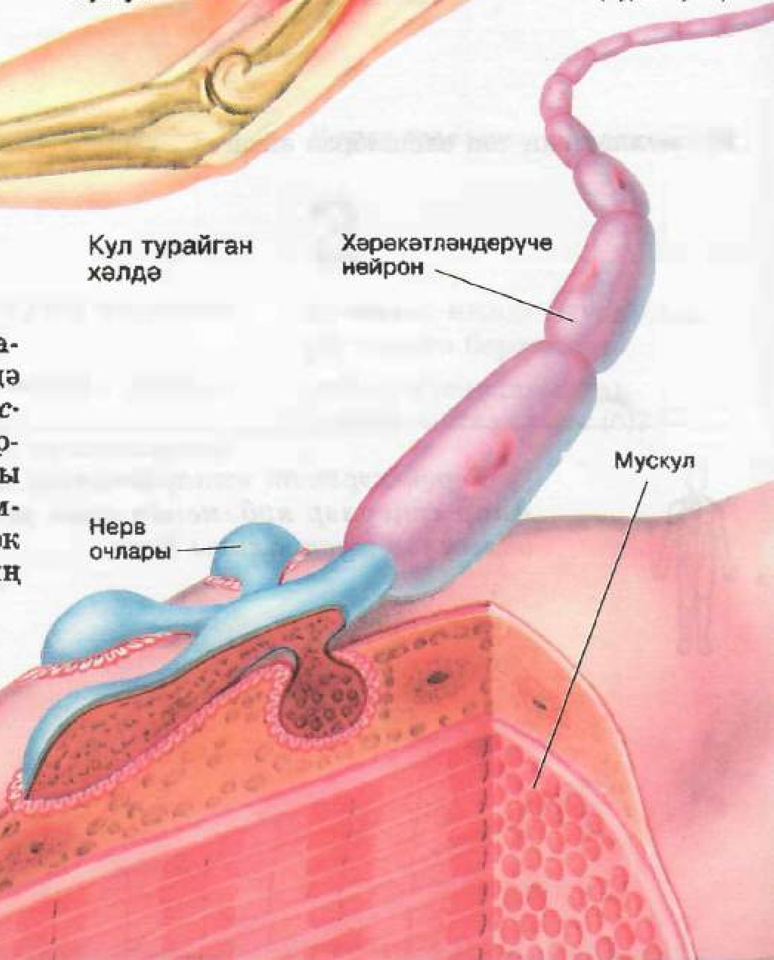
Мускулларның эшләве

Мускул, кыскарып һәм сузылып, эш башкара. Бу гәүдә һәм аның өлешләре хәрәкәтендә күренә. Мондый эш йөк күтәргәндә, йөргәндә, йөгергәндә башкарыла. Бу — *динамик эш*. Гәүдәне билгеле бер торышта тотканда, йөк күтәргәндә, басып торганда, позаны саклаганда *статик эш* башкарыла. Бер үк мускуллар динамик һәм статик эшне дә башкарырга мөмкин.

Мускуллар, кыскарып, сөякләрне хәрәкәткә китерә, ул аларга рычагка ясаган кебек тәэсир итә. Сөякләр аларга куйган көч тәэсирендә терәк нокта тирәли хәрәкәтләнә башлый.



Буында теләсә нинди хәрәкәтне капма-каршы юнәлештә эшләп торучы кимендә ике мускул тәэмин итә. Аларны *бөгүче мускуллар* һәм *турайтучы мускуллар* дип йөртәләр. Мәсәлән, кул бөгелгәндә икебашлы мускул кыскара, ә өчбашлы мускул йомшара. Икебашлы мускулның ярсынуы, үзәк нерв системасы аша, өчбашлы мускулның йомшаруына китерә.



Мускулларның эшен нерв системасы идарә итә, ул аларның хәрәкәтен килешендерә, чынбарлык шартларына яраштыра, аны экономияле итә. Галимнәр мускул эшчәнлегенең рефлектор характерда булуын ачыклады. Кулыбыз кайнар предметка тигәндә, ихтыярсыздан кулны тартып алу, сулау, йөрү, төрле хезмәт хәрәкәтләре — болар барысы да төрле катлаулылыктагы хәрәкәт рефлекслары.

Эшләмәгән мускул вакыт узу белән көчсезләнә (атрофияләнә), ягъни эш сәләтен югалта. Әмма ялсыз эшләсә, ул арый. Бу — нормаль физиологик күренеш. Мускул ял иткәннән соң, аңа эш сәләте кире кайта.

Мускулның аруы барыннан да бигрәк үзәк нерв системасында бара торган процессларга бәйле. Эшләү процессында матдәләр алмашы продуктлары мускулда туплану да аның талчыгуына китерә. Ял иткәндә кан бу матдәләрне мускулдан алып китә, үзәк нерв системасындагы нерв күзәнәкләренең эшләү сәләтен кайтара.

Арыганлыкның көчәя бару тизлеге нерв системасының халәтенә, эш ритмына, эшнең йөкләнешенә, мускулларның чыныккан булуына бәйле.

Спорт, физик хезмәт белән системалы рәвештә шөгыльләнү мускулның күләме зураюына, көче һәм эш сәләте артуына булышлык итә.

Спорттагы озын гомерлелек

Спортның файдасын спорттагы озын гомерлелек мисаллары ачык дәлилли. Мәскәү спортчысы М. С. Свешников 84 яшендә «Скиф» ярыш көймәсендә шөгыльләнә. 56 яшьлек Ипполитов тимераякта шуучылар ярышында уңышлы катнаша. Россиядә авыр атлетикага нигез салучыларның берсе доктор А. Краевский гер һәм штанга белән 50 яшьтән соң шөгыльләнә башлый һәм югары нәтиҗәләргә ирешә. Көрәшче Иван Поддубный 33 яшендә дөнья чемпионы була. Ул милли батыр дәрәҗәсенә күтәрелгән җиңелмәс баһадир булып кала да. Хәтта 66 яшендә дә ул спортны ташламый. Спорттагы озын гомерлелекнең сере нәрсәдә соң? Моның сере яшәү тәртибендә, системалы күнегүләрдә яшеренгән. Поддубный тәмәке тартмаган, спиртлы эчемлекләр кулланмаган. Аның чыныккан мускуллары күләме һәм ныклыгы ягыннан яшьләрнекеннән һич калышмаган. Спорт мәйданыннан 40—45 яшьтә киткән кешеләрнең мускуллары йомшавы билгеле.

Батырлар

Эпос һәм борынгы хикәяләрдә безнең халыкның сыйфатлары — хезмәт яратучанлыгы, батырлыгы, дәһшәтле көче чагыла. XI гасырның гарәп язучысы Әбүбәкер болай дип яза: «Халык шундый куәтле, әгәр алар төрле ыругларга бүленеп яшәмәгән булсалар, аларны беркем җиңә алмаган булыр иде».

Кырыс табигать, тышкы дошманнар белән көрәш аларда сокландыргыч сыйфатлар тәрбияләгән. Көчле, ирек сөючән, чыныккан, салкыннан да, эсседән дә курыкмый, артык байлыкка кызыкмый торган — менә нинди булганнар безнең борынгы бабаларыбыз.

Борынгы риваятьләрдә һәр халык үзенең батырларын гадәттән тыш көчле итеп күрсәткән, хезмәттә һәм дошманнардан ватанны саклаганда күрсәткән батырлыклары өчен аларны данга күмгән. Хезмәт һәм туган җиргә мәхәббәт халык күзаллавында бер-берсеннән аерылгысыз.

Халык арасында пәһлеван көченә ия кешеләр аз булмаган. Алар турында күп язмалар сакланган. 1807 елда төрекләр белән сугышта капитан Д. А. Лукин һәлак булган. Аны флотта «Геркулес» дип йөрткәннәр. Үз күзе белән күргән кешеләр аның 12 матрос белән ничек итеп берничә йөз кешедән торган төркемне җиңүләре турында тасвирлаган. Ул дагалар сындыра, кулын җәеп, потлы ядрә тотып тора алган, бармагы белән этеп, кадакны стенага керткән.

Идел буе батыры Никита Ломов та шундыйларның берсе. Ул зур көчкә ия булып, могҗизалар тудырган, 8 эшченең генә көче җитәрлек свайларны авыр чуен тукмак белән бер үзе бәреп керткән.

Иван Заикинның Франциядә гастрольләре вакытында кул белән бөккән рельсы Париж музеенда саклана.

Павел Касьянов чылбырны өзгән. Мадридта ул ярсыган үгезне йодрыгы белән бәреп үтергән.

Знаменский, циркта чыгыш ясаганда, тулы бер оркестрны күтәргән, үзендә карусельне тоткан, уйнаучысы белән бергә пианиноны күтәреп йөргән.

Россия гер күтәрүчеләре һәм штангистлары мускул көче һәм аның матурлыгы белән бөтен дөньяны таң калдырган.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 80, 82 нче биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Мускуллар нинди эш башкара?
2. Нинди эш — динамик, ниндие статик эш дип атала?
3. Йөкне күтәргәндә нинди эш башкарыла?
4. Бөгүче һәм турайтучы мускуллар ничек эшли?
5. Барлык мускул эшчәнлеге дә рефлектор характерга ия дип раслау дөресме? Җавабыгызны дәлилләгез.
6. Мускуллар ни өчен арый?
7. Мускул аруының кочәя бару тизлеге нәрсәгә бәйле?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Динамик эш башкарыла:

а) йөк күтәргәндә, йөргәндә;
б) авыр йөк күтәргәндә, басып торганда.

2. Мускулларның эше түбәндәге принцип буенча башкарыла:

а) блок;
б) рычаг.

3. Мускулның эшен идарә итә:

а) нерв системасы;
б) гумораль система.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Йөк күтәргәндә мускуллар нинди эш башкара:

статик (а),
динамик (б)?

2

Теләсә нинди буында сөякләр хәрәкәтендә кимендә ничә мускул катнаша:

бер (а),
ике (б),
дүрт (в)?

3

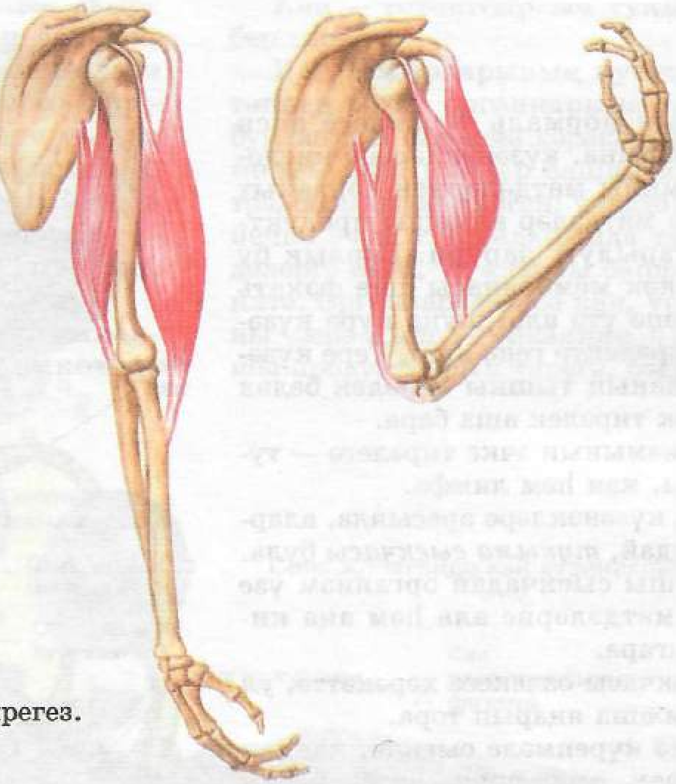
Мускуллар кыскаруын нинди система идарә итә:

нерв (а),
гумораль (б)?

УЙЛАГЫЗ!

1. Мускулларның статик һәм динамик эше арасында нинди аерма бар?
2. Кеше озак басып торганда ни өчен йөргәнгә караганда ныграк арый?

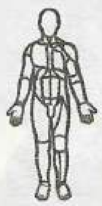
Рәсемне җентекләп карагыз



Мускуллар ничек эшли, сөйләп бирегез.

Сүзлекчәгә языгыз

динамик эш,
статик эш,
бөгүче мускуллар,
турайтучы мускуллар



Кыскарып яки сузылып, мускуллар эш башкара.
Динамик һәм статик эш була. Буыннарда хәрәкәтне бер-берсенә капма-каршы эшләүче кимендә ике мускул тәэмин итә. Мускуллар эшен нерв системасы идарә итә, бу эш рефлектор рәвештә башкарыла.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 б; 3 а.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 б; 3 а.

ОРГАНИЗМНЫҢ ЭЧКЕ ТИРӘЛЕГЕ

Организмның нормаль тереклеге өчен аның тукымаларына, күзәнәкләренә кислородның, туклыклы матдәләрнең һәрвакыт керен торуы, ә матдәләр алмашы продуктларының чыгарылуы зарури. Барлык бу матдәләр күзәнәк мембранасы аша фәкать эрегән хәлдә генә үтә ала, шуңа күрә күзәнәкләр сыек тирәлектә генә яши. Тере күзәнәк һәм тукыманың тышкы тирәлек белән бәйләнеше сыек тирәлек аша бара.

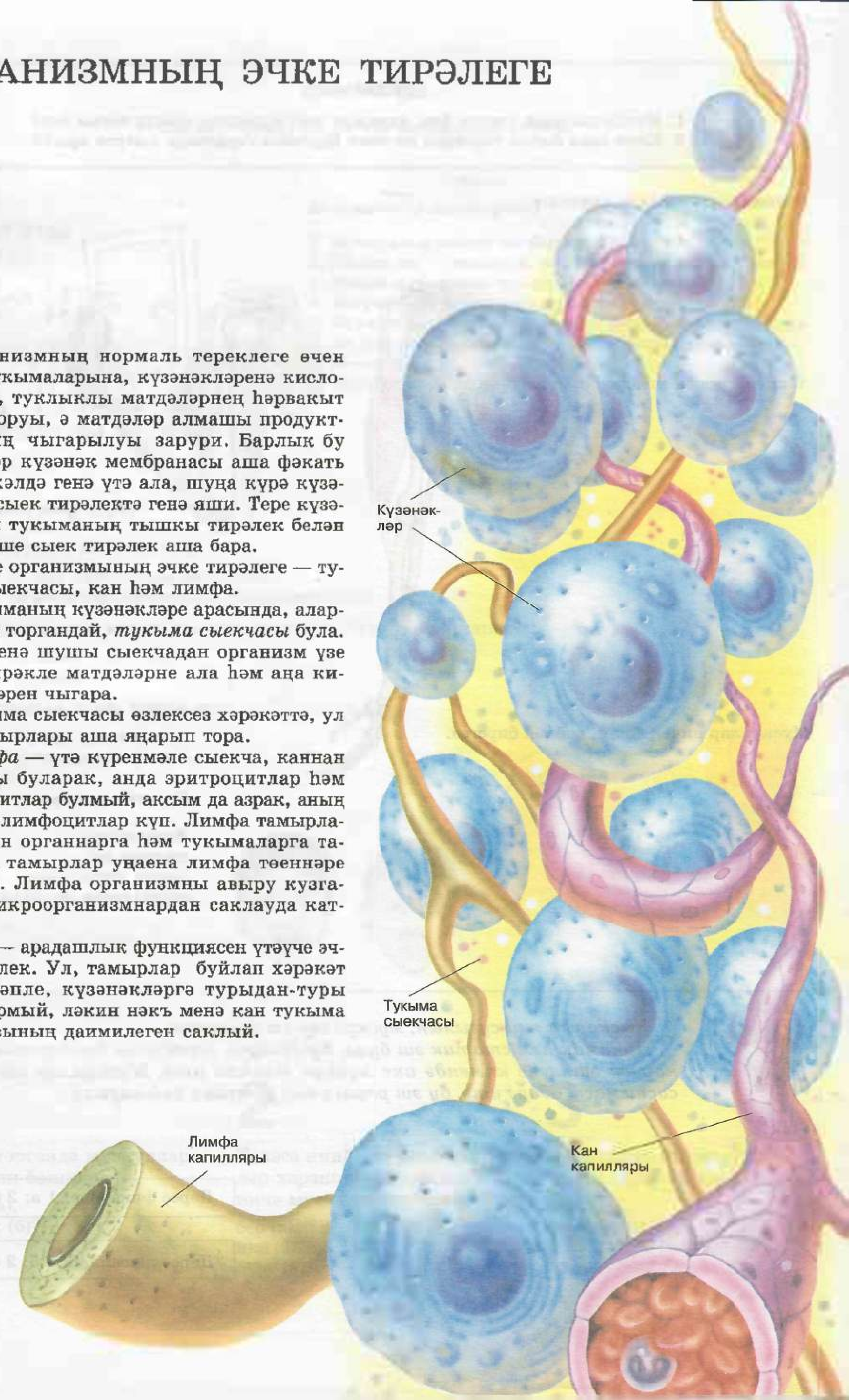
Кеше организмының эчке тирәлеге — тукыма сыекчасы, кан һәм лимфа.

Тукыманың күзәнәкләре арасында, аларны юып торгандай, ***тукыма сыекчасы*** була. Нәкъ менә шушы сыекчадан организм үзе өчен кирәкле матдәләрне ала һәм аңа кирәксезләрен чыгара.

Тукыма сыекчасы өзлексез хәрәкәттә, ул кан тамырлары аша яңарып тора.

Лимфа — үтә күренмәле сыекча, каннан аермалы буларак, анда эритроцитлар һәм тромбоцитлар булмый, аксым да азрак, аның каравы лимфоцитлар күп. Лимфа тамырлары бөтен органнарга һәм тукымаларга таралган, тамырлар уңаена лимфа төеннәре урнаша. Лимфа организмны авыру кузгатучы микроорганизмнардан саклауда катнаша.

Кан — арадашлык функциясен үтәүче эчке тирәлек. Ул, тамырлар буйлап хәрәкәт итү сәбәпле, күзәнәкләргә турыдан-туры тиеп тормый, ләкин нәкъ менә кан тукыма сыекчасының даимилеген саклый.



Кан

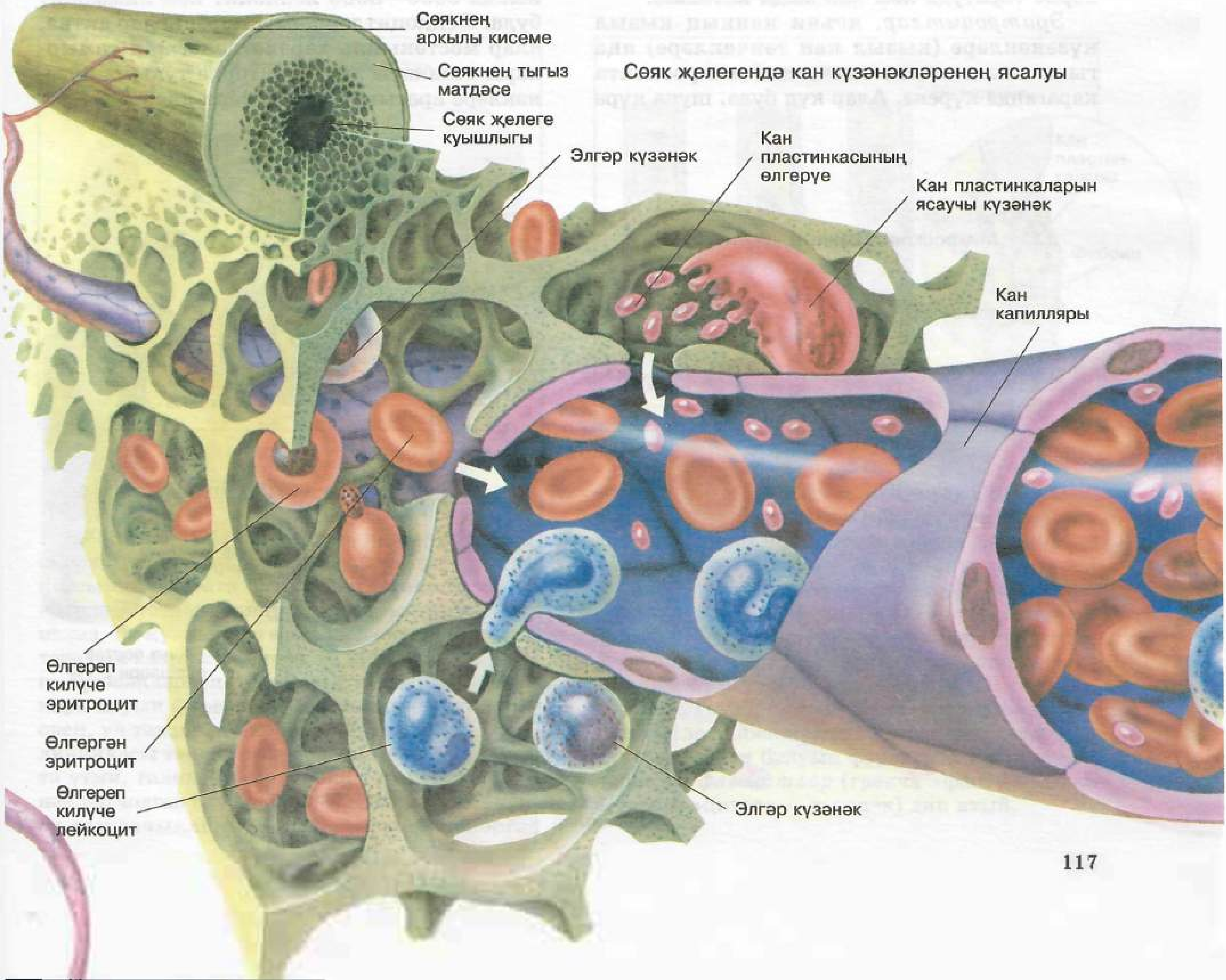
Канның әһәмияте. Кан органнарны үзара бәйләнештә тота, шулай ук эчке секреция бизләре бүлеп чыгарган гормоннарны таратып, организмның эшен көйләүдә катнаша.

Кан организмны агулы матдәләрдән, авыру кузгатучы микроорганизмнардан саклый: канда агулы матдәләр зарарсызландырыла, ә микроорганизмнар кан күзәнәкләре — лейкоцитлар тарафыннан юк ителә яки махсус саклагыч матдәләр тәэсирендә йогышсызландырыла. Кан тән температурасын көйләүдә катнаша — ул җылылык ясаучы органнардан тиз суына торган органнарга, мәсәлән, тирегә җылылык китерә.

Кан — гаҗәеп сыекча. Борынгы заманнарда ук кешеләр аның кодрәтле көченә ышанганнар. Борынгы жрецлар (мәҗүсиләрдә дин башлыклары) аны үз аллаларына корбан итеп китергәннәр, кешеләр үз антларын кан белән беркеткәннәр.

Кан — тоташтыргыч тукыманың үзенә бер төре.

Кан тамырларының куе челтәре безнең тәннең бөтен органнарына таралган, алар буйлап кан өзлексез хәрәкәт итә. Ул бик күп мөһим функцияләр башкара. Беренчедән, транспорт функциясен: үпкәдә — кислородка, нечкә эчәк стенкаларында туклыклы матдәләргә баеп, ул аларны барлык органнарга илтә. Органнардан исә кан, углекислый газны үзенә җыеп — үпкәләргә, ә матдәләр алмашы продуктларын тирегә, бөерләргә китерә.



Кан составы. 1628 елда инглиз галим-табибы Вильям Гарвейның «Хайваннарда йөрәк һәм кан хәрәкәте турында анатомик тикшеренү» дигән китабы дөнья күрә. Анда беренче мәртәбә канның артерияләр һәм веналар буйлап хәрәкәте аңлатыла. Йөрәкнең тибүен, ә канның хәрәкәт итүен кешеләр күптән белгәннәр, ләкин ничек һәм ни өчен болай булуын Гарвейга кадәр беркем аңлата алмаган.

Кан — кызыл төстәге сыекча — тоташтыргыч тукыманың үзенә бер төре. Олы кешедә канның микъдары 5—6 л, бу тән массасының 7 % ын тәшкил итә. Кан күзәнәкара матдәдән — плазмадан, кан күзәнәкләреннән (эритроцитлар һәм лейкоцитлардан) һәм кан пластинкаларыннан (тромбоцитлардан) тора.

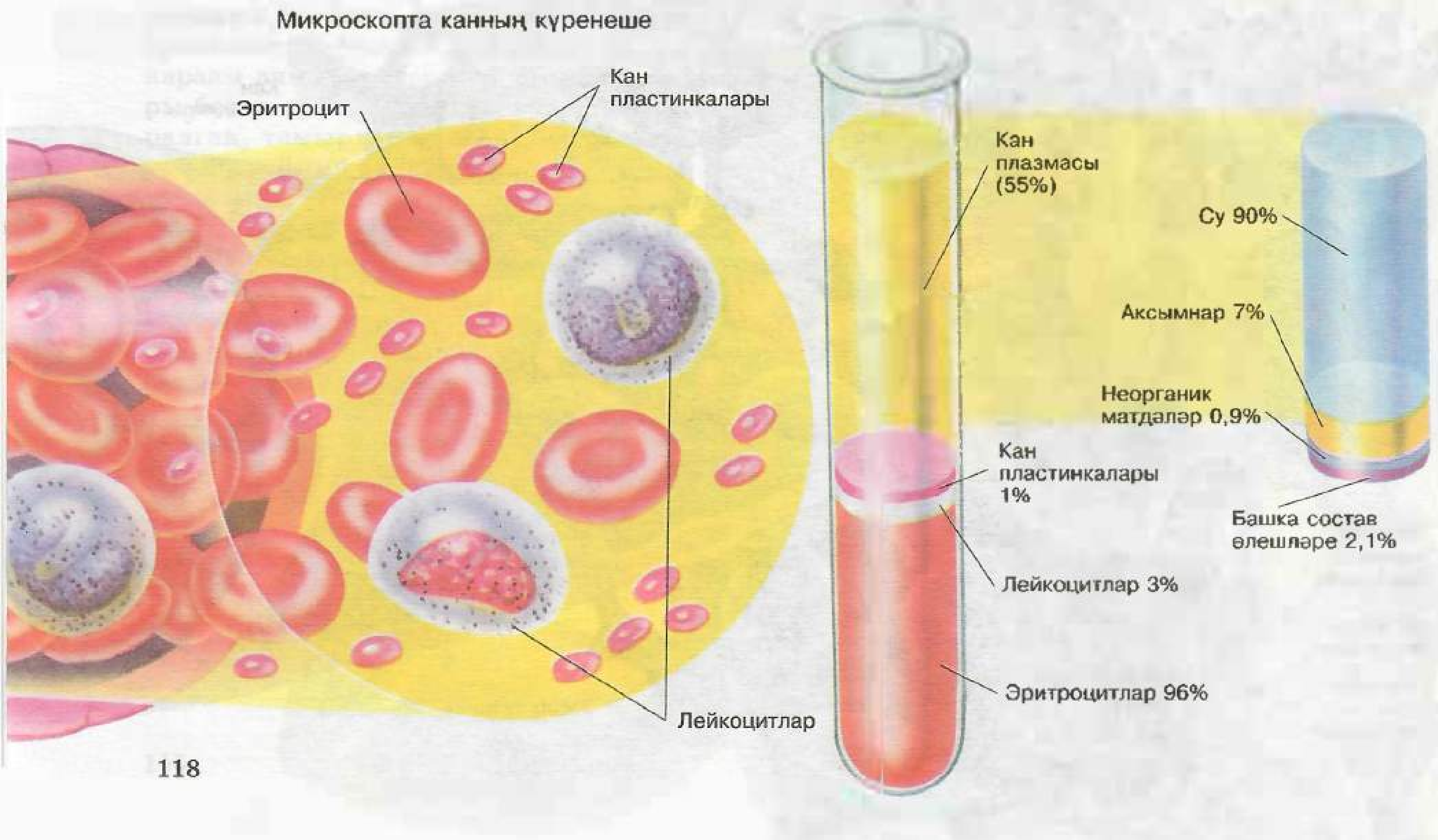
Кан плазмасы — ул күзәнәкара матдә, кан күләменең якынча 60 % ын тәшкил итә, аның 90—92 % ы судан тора. Плазма составына минераль матдәләр (натрий, кальций тозлары һ. б.) һәм органик матдәләр (аксым, глюкоза һ. б.) керә. Плазма матдәләрне таратуда һәм кан оюда катнаша.

Эритроцитлар, ягъни канның кызыл күзәнәкләре (кызыл кан тәнчекләре) яңа гына алынган кан тамчысын микроскопта караганда күренә. Алар күп була, шуңа күрә яхшы күренә: 1 мм^3 да 4,5—5,5 млн эритроцит. Эритроцитлар — ике ягы батынкы, төшсез күзәнәкләр. Мондый форма аларның өслеген шактый арттыра. Эритроцитлар бик эластик, шуңа күрә тар капиллярлар буйлап җиңел үтә.

Эритроцитларга кызыл төсне үзенә бертөрле аксым — *гемоглобин* бирә. Гемоглобин катнашында эритроцитлар канның сулыш алудагы функциясен үти: гемоглобин үзенә кислородны җиңел куша һәм җиңел бирә. Тукымалардан углекислый газның чыгарылуы да эритроцитлар катнашында башкарыла.

Эритроцитлар сөякнең кызыл җелегендә ясала. Алар озак яшәми — нибарысы 100—120 тәүлек. Көн саен үлгән эритроцитларга алмашка 300 млрд. ка кадәр яңалары ясала.

Лейкоцитлар һәм *лимфоцитларны* микроскопта күрү авыр, чөнки күрү кырында нибарысы 2—3 күзәнәк булырга мөмкин. Алар төссез, төрле формада. Бер-берсеннән төшенең төзелеше һәм зурлыгы белән аерылып торган берничә төр лейкоцитлар барлыгы билгеле. Сәламәт кешенең 1 мм^3 канында 6000—8000 лейкоцит һәм лимфоцит була. Лейкоцитлар һәм лимфоцитлар актив, алар мөстәкыйль хәрәкәтләнә, кан тамырлары стенкасы аша үтә, төрле тукыма күзәнәкләре арасында күчеп йөри ала.

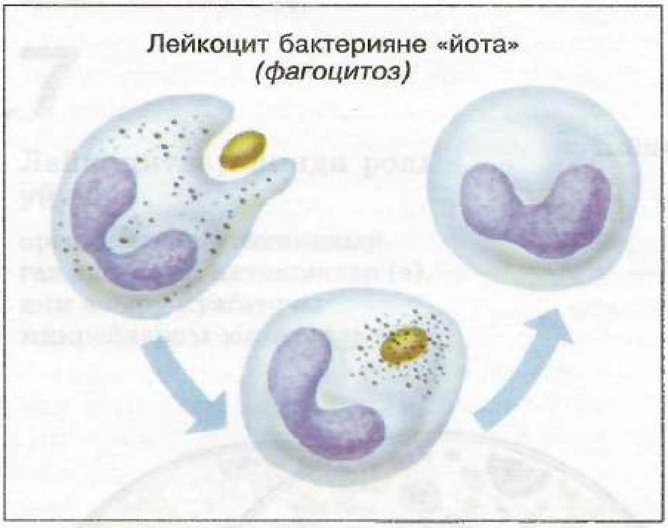


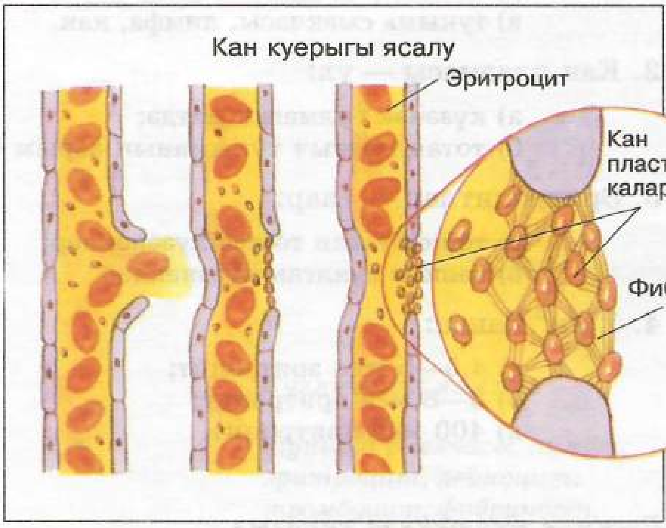
Лейкоцитлар һәм лимфоцитлар организмда мөһим роль уйный: алар авыру кузгатучы микроблардан саклый. Микроблар яки башка чит кисәкчекләр белән очрашкач, лейкоцитлар аларны, ялган аяклары белән чолгап алып, эчкә тарта, ә аннан соң кайната. Кайбер төр лейкоцитлар 30 лап микробны эләктерә ала! Кайнатылу 1 сәг чамасы дәвам итә. Лейкоцитларның микробларны һәм башка чит кисәкчекләрне йоту һәм кайнату процессы *фагоцитоз* дип атала, ә андый күзәнәкләрнең үзләрен *фагоцитлар* дип йөртәләр. Бу күренешне рус галиме И. И. Мечников (1845—1916) ача һәм өйрәнә. Организмны үлгән күзәнәкләрдән чистартуда лейкоцитлар һәм лимфоцитлар мөһим роль уйный.

Лейкоцитлар һәм лимфоцитлар — сөякнең кызыл җелегендә, лимфоцитлар шулай ук талакта һәм лимфа төеннәрендә ясала.

Кан пластинкалары (тромбоцитлар) — кечерәк кенә төшсез күзәнәкләр, 1 $мм^3$ канда аларның саны 400 000 гә кадәр җитә. Кан пластинкалары сөякнең кызыл җелегендә ясала, 5—7 көн яши. Аларның төп функциясе — канның оюын тәэмин итү.

Кан ою — организмның канны югалтуына һәм авыру кузгатучы микроблар үтеп керүенә тоткарлык ясаучы саклагыч реакциясе. Сез, мөгаен, җиңелчә җәрәхәтләнгәндә, 3—4 минуттан аннан кан чыгу тукталуына, ә җәрәхәт урынында канның куеруына игътибар иткәнегез булгандыр. Кан белән нәрсә булды соң? Кан тамырлары зарарланганда, йомшак, тотрыксыз кан пластинкалары — тромбоцитлар таркала, шул вакытта плазмага махсус фермент чыга. Аның йогынтысында тулы бер химик реакцияләр чылбыры булып уза, нәтиҗәдә плазманың эрүчән аксымы *фибриноген* эреми торган *фибринга* әверелә. Нәкъ менә аның җепселләре, куе челтәр рәвешендә, җәрәхәтне томалый торган кан куерыгы *(тромб)* барлыкка китерә. Куерыкны алганда аннан саргылт сыекча — плазманың сыек өлеше булган сыворотка, ягъни кан сүле чыга.





Фагоцитозның ачылу тарихы

1882 елда И. И. Мечников, диңгез умырткасызларын өйрәнеп, аларда азык кайнатылу процессында амебага бик охшаган актив, хәрәкәтчән күзәнәкләрнең катнашуына игътибар иткән. Бу күзәнәкләр азык кисәкчекләрен эләктерә һәм аларны кайната. И. И. Мечников әлеге күзәнәкләрнең саклагыч функцияне дә башкара алуын фаразлый. Моны тикшереп карау өчен, ул тәҗрибә үткәрә — диңгез йолдызлары личинкасы тәненә роза чәнечкесен кадый. Күп тә үтми, галим бу чәнечкене хәрәкәтчән күзәнәкләр чолгап алуын күрә. И. И. Мечников төче су кыслачыклары — дафнияләрдә үткәргән тәҗрибәләрендә тагын да мөһимрәк ачыш ясый. Ул, дафния организмына микроскопик гөмбәчек споралары кертәндә, спора янына хәрәкәтчән күзәнәкләрнең агылуын һәм аны эләктереп алып бик тиз кайнатуын ачыклый. Әгәр аның организмына күп спора эләксә, аларның барысын да хәрәкәтчән күзәнәкләр кайнатып бетерергә өлгерми, споралар үсә, хайван исә авырый һәм үлә.

Үзенең күзәтүләрендә И. И. Мечников югары төзелешле хайваннарда һәм кешедә дә мондый күзәнәкләрнең булуын фаразлый. Бу күзәнәкләрне ул *фагоцитлар* (грекча «фаго» — ашап бетерәм, «цитос» — күзәнәк) дип атый.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә «КАН КҮЗӘНӘКЛӘРЕНЕҢ ТӨЗЕЛЕШЕ» темасы буенча лаборатор эш башкарыгыз.

Белемегезне тикшерегез

1. Эчке тирәлекнең составы нинди? Организм өчен аның нинди әһәмияте бар?
2. Кан нәрсәдән тора?
3. Кан функцияләрен санап чыгыгыз.
4. Эритроцитларның төзелеше һәм функцияләре нинди?
5. Лейкоцитларның төзелеше эритроцитлар төзелешеннән нәрсә белән аерыла?
6. Кан плазмасы нәрсә ул?
7. Канның оюы ничек була?
8. Кан күзәнәкләре кайда ясала?
9. Фагоцитоз нәрсә ул?
10. Фагоцитоз күренешен кем ачкан?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Организмның эчке тирәлеге:

а) кан һәм лимфа;
б) лимфа һәм тукыма сыекчасы;
в) тукыма сыекчасы, лимфа, кан.

2. Кан плазмасы — ул:

а) күзәнәк булмаган матдә;
б) тоташтыргыч тукыманың аерым бер тибы.

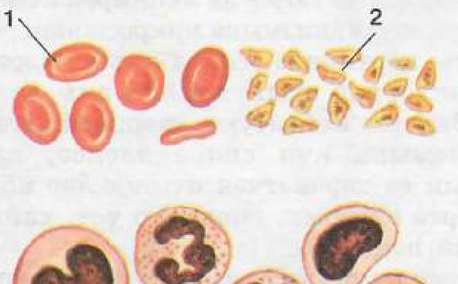
3. Эритроцитлар — алар:

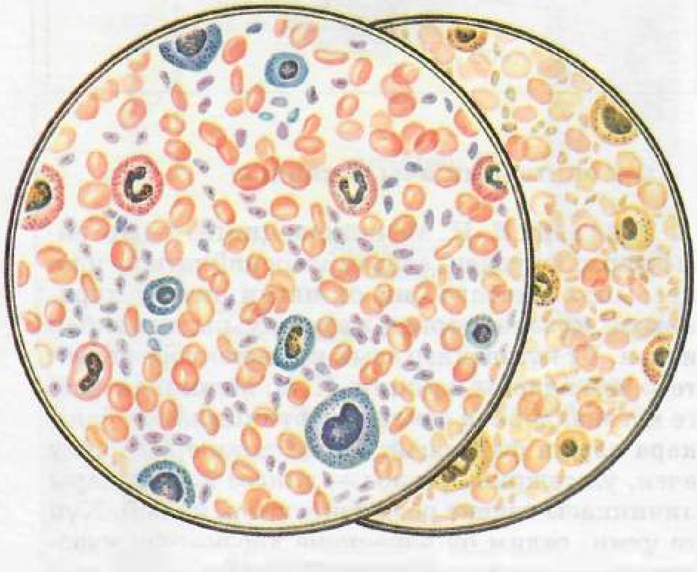
а) төше булган төссез күзәнәкләр;
б) төшсез буялган күзәнәкләр.

4. 1 мм^3 канда:

а) 4,5—5 млн эритроцит;
б) 6—8 мең эритроцит;
в) 400 мең эритроцит.

Рәсемне җентекләп карагыз





Кан күзәнәкләрен рәсемгә карап әйтегез.

УЙЛАГЫЗ!

1. Ни өчен авыру кешегә кан анализы ясыйлар?
2. Ни өчен күзәнәкләр сыек тирәлектә генә яши ала?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Организмның эчке тирәлеген нәрсә тәшкил итә:

кан (а),
лимфа (б),
тукыма сыекчасы (в)?

2

Күзәнәкләр арасын нинди матдәләр тутырып тора:

тукыма сыекчасы (а),
кан (б)?

3

Кан — ул нинди тукыма:

тоташтыргыч тукыманың бер тибы (а),
эпителиаль тукыманың бер төре (б)?

4

Кан составына нәрсәләр керә:

лейкоцитлар һәм эритроцитлар (а),
болардан тыш, плазма һәм тромбоцитлар да (б)?

5

Фибриноген канның нинди аксымы:

эреми торган аксымы (а),
плазмада эрегән аксым (б)?

6

Эритроцитлар хәрәкәтләнә аламы:

канның мөстәкыйль хәрәкәт итүгә сәләтле күзәнәкләре (а),
кан агымы белән хәрәкәтләнә (б)?

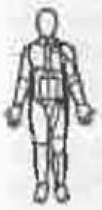
7

Лейкоцитлар нинди роль уйный:

организмнан углекислый газ чыгаруда катнашалар (а),
яки авыру кузгатучы микробларны юк итәләр (б)?

Сүзлекчәгә языгыз

тукыма сыекчасы, лимфа, эритроцит, лейкоцит, тромбоцит, фибриноген, фибрин, фагоцитоз



Кеше организмының эчке тирәлеген кан, лимфа, тукыма сыекчасы барлыкка китерә. Күзәнәкләр тукыма сыекчасы белән турыдан-туры бәйләнештә. Кан эритроцитлар, лейкоцитлар, тромбоцитлардан һәм плазмадан тора. Кан организмның бөтен өлешләрен үзара бәйләнешкә кертә, туклыклы матдәләрне, кислород һәм гормоннарны тәнгә тарата, тукымалардан матдәләр алмашы продуктларын алып китә.

Дөрес фикерләр: 1 в; 2 а; 3 б; 4 а.

Дөрес җаваплар: 1 а, 1 б, 1 в; 2 а; 3 а; 4 б; 5 б; 6 б; 7 б.

Безнең организм йогышлы авырулардан ничек саклана

Иммунитет. Авыру тудыручы күп санлы микроорганизмнар — бактерияләр, вируслар кешегә һәрдаим очрап тора. Алар һәркайда: суда, туфракта, һавада, үсемлек яфрагында, хайван йонында да була. Кеше сулаганда — тузан һәм пар белән, ашаганда ризык һәм су белән алар организмга бик җиңел эләгергә мөмкин. Ләкин әле микроб керде дә кеше авырый башлады дигән сүз түгел. Ни өчен?

Безнең организмда микробларның канга үтеп керүенә һәм инфекция таралуына каршы торучы махсус механизмнар бар. Мәсәлән, лайлалы тышча барьер ролен үти, ягъни ул микробларны тоткарлап кала, ә инде тире эпителие һәм лайлалы тышча бүлеп чыгара торган матдәләр аларны үтерә яки көчсезләндерә. Көчсезләнгән микроблар фагоцит күзәнәкләргә табышка әверелә. Әмма инфекция белән көрәштә хәлиткеч рольне *антитәнчекләр* уйный. Болар — чит матдәләр кергәндә организмда ясала торган үзенә бертөрле аксым кушылмалар (иммуноглобулиннар). Антитәнчекләрне башлыча лимфоцитлар бүлеп чыгара. Антитәнчекләр авыру кузгатучы бактерияләр һәм вируслар эшчәнлеге продуктларын зарарсызландыра, нейтральләштерә.

Фагоцитлардан аермалы буларак, антитәнчекләр бөтенләй башкача тәэсир итә, ягъни алар антитәнчекнең үзен барлыкка китерүгә сәбәпче булып торган чит матдәләргә генә йогынты ясый.

Иммунитет — ул организмның йогышлы авыруларга бирешмәүчәнлеге. Аның берничә төре бар. *Табигый иммунитет* авыруны кичергәннән соң барлыкка килә яки балага аның ата-анасыннан нәселдән күчә (бу *тумыштан килгән иммунитет* дип атала). *Ясалма (барлыкка китерелгән) иммунитет* организмга әзер антитәнчекләр кертү нәтиҗәсендә барлыкка килә. Бу авыру кешегә әлеге авыруны кичергән кеше канынннан алынган *сывороткаsuccessfully* җибәргәндә була. Ясалма иммунитетны кешегә *вакцина* — көчсезләндерелгән микроблар культурасын кертеп тә барлыкка китерергә мөмкин. Бу очракта организм үз антитәнчеге ясалуда катнаша. Мондый иммунитет организмда озак еллар саклана.

Англиянең авыл табибы Э. Дженнер (1749—1823), ул чорда эпидемиягә әверелеп, шәһәре-шәһәре белән кырып салган куркыныч авыруга — чәчәк авыруына игътибар иткән. Табиб сыер савучыларның бу авыру белән сирәк авыруын, авырсалар да җиңел кичерүен күзәтә. Ул бу хәлнең сәбәбен ачыкларга уйлый. Сыер савучыларның күпчелеге, эш вакытында, гадәттә кешеләр җиңел уздыра торган сыер чәчәген йоктыруы беленә. Дженнер, батырчылык итеп, шундый тәҗрибә ясый: ул, сыер имчәгендәге үлектән сыекча алып, сигез яшьлек малайның җәрәхәтенә сылый, ягъни дөньяда беренче прививканы ясый — балага сыер чәчәген йоктыра. Ай ярымнан соң Дженнер малайны чын чәчәк эрене белән йогышландыра, һәм малай авырмый: аңарда чәчәк авыруына каршы иммунитет барлыкка килгән була.

Тора-бара чәчәктән прививканы дөньяның күпчелек илләрендә ясый башлыйлар, һәм бу куркыныч авыру җиңелә.

Кан салу. Кан салу турындагы тәгълимат кан әйләнеше законнарын ачкан У. Гарвей хезмәтләреннән башлана. Хайваннарга кан салу буенча тәҗрибәләр 1638 елдан ук үткәрелә башлый, ә 1667 елда беренче уңышлы кан салу сарык бәтиеннән яшүсмергә үткәрелә. Ул чорда кан алдырып дәвалауны киң кулланганнар. Күп тапкырлар кан алдырудан авыру яшүсмер үлә башлагач, аңа сарык бәтие канын җибәрәләр. Әмма дүртенче тапкыр кан салганнан соң, ул барыбер үлә. Кешегә кан салу тәҗрибәләре йөз еллар диярлек тукталып тора.

Бу уңышсызлыклар галимне кешегә фәкать кеше канын гына җибәрергә ярый дигән фикергә китерә. Кешедән кешегә беренче кан салуны 1819 елда инглиз акушеры Дж. Бланделл тормышка ашыра. Россиядә исә беренче уңышлы кан салуны Г. Вольф (1832) үткәрә.

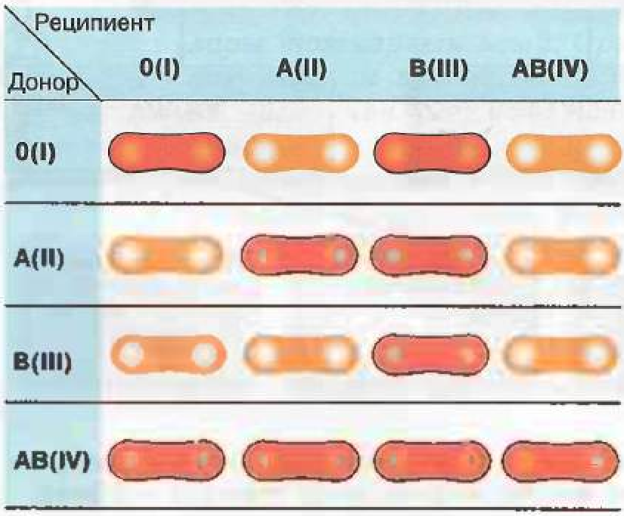
Бала тапканда кан китүдән гомере өзелү алдында торган хатынны ул үлемнән коткарып кала. Фәнгә нигезләнеп кан салу фәкать иммунитет турындагы тәгълимат барлыкка килгәч (И. И. Мечников, П. Эрлих)

һәм Австрия галиме К. Ландштейнерның кан группалары турындагы ачышыннан соң гына (моның өчен 1930 елда ул Нобель премиясенә лаек була) мөмкин була.

Кешенең кан группалары. Кан группалары турында күзаллаулар ике гасыр чигендә барлыкка килә. 1901 елда Австрия тикшеренүчесе К. Ландштейнер, кан салганда, канның үзара ярашучанлыгы проблемасын тикшерә. Ул тәҗрибәдә, эритроцитларны кан сывороткасы белән катнаштырып, бер очракта эритроцитларның укмашуын — *агглютинациясен*, ә икенчесендә укмашмавын күрә. Агглютинация билгеле бер аксымнарның: эритроцитлардагы *антигеннар — агглютиногеннарның* һәм плазмадагы *антитәнчекләр — агглютининнарның* үзара тәэсир итешүе нәтиҗәсендә барлыкка килә. Канны тагын да тикшерә төшкәч, эритроцитларның төп агглютиногеннары — A һәм B агглютиногеннар, ә кан плазмасында α һәм β агглютининнар булуы ачыклана. Боларның ничек туры килүенә бәйле рәвештә, кан дүрт группага аерып йөртелә.

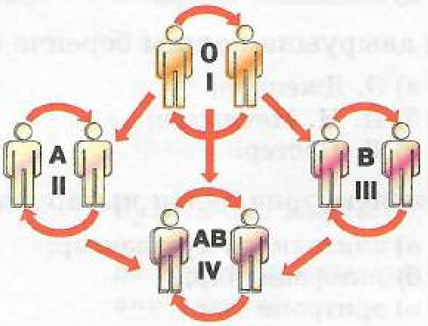
К. Ландштейнер һәм Я. Янский кайбер кешеләрнең канында — агглютиногеннарның бөтенләй булмавын, әмма α һәм β агглютининнар булуын (I группа кан), икенче берәүләрдә — фәкать A агглютиноген һәм β агглютинин гына булуын (II группа кан), өченчеләрендә — фәкать B агглютиноген һәм α агглютинин гына булуын (III группа кан), дүртенчеләрендә A һәм B агглютиногеннар булып, агглютининнар булмавын (IV группа кан) ачыклый.

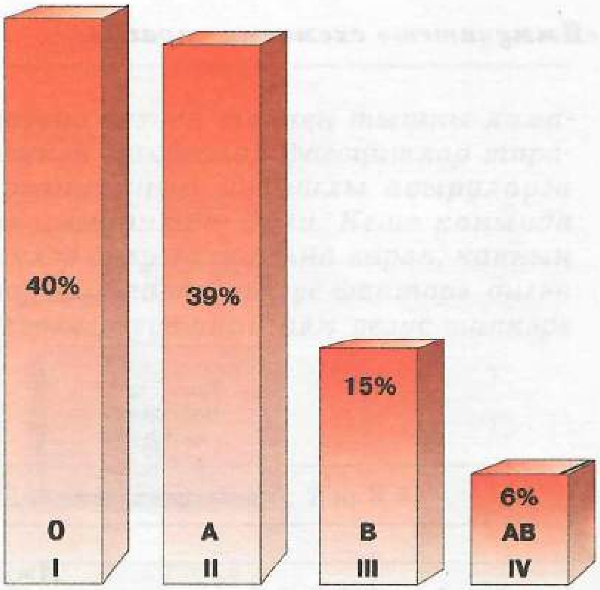
Кан группаларының үзара ярашучанлыгы



Әгәр кан салганда *донор* белән авыру кеше *(реципиент)* каны туры килмәсә, авыруның гомере өзелү куркынычы туа. Авыру организмында эритроцитлар укмаша, бу исә канның оеп, тамырларны томалавына һәм кешенең үлеменә китерә.

Резус-фактор. Күпчелек кешеләр һәм макак-резус дип йөртелә торган маймылларның канында була торган үзенә бертөрле аксым-агглютиноген — резус-фактор (маймыллар исеменнән алынган) 1940 елда табылган. Бу агглютиноген кешеләрнең 85 % ында бар, аларны — *резус-уңай* (Rh^+), ә 15 % ында юк, аларны *резус-тискәре* (Rh^-) канлы дип йөртәләр. Резус-тискәре канлы кешегә резус-уңай кан салганнан соң, аның организмында чит аксымга специфик антитәнчекләр барлыкка килә. Шуңа күрә бу кешегә кабат резус-уңай кан салганда, аңарда эритроцитларның укмашуы (агглютинациясе) булырга һәм аны авыр шок халәтенә китерергә мөмкин.





Россия халкының кан группалары буенча бүленеше

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 94 нче биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Фагоцитозның асылы нәрсәдә?
2. Организмга микроблар үтеп керүне тоткарлаучы нинди механизмнар бар?
3. Нәрсә ул антитәнчек?
4. Иммунитет дип нинди күренеш атала?
5. Иммунитетның нинди төрләре бар?
6. Тумыштан килгән иммунитет дип нинди иммунитетка әйтәләр?
7. Сыворотка нәрсә ул?
8. Вакцина сывороткадан нәрсә белән аерыла?
9. Э. Дженнерның казанышы нәрсәдән гыйбарәт?
10. Канның нинди группалары бар?
11. Каны III группа булган кешегә нинди группалар канын салырга мөмкин?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Вакцина — ул:

   а) микроблар культурасы;
   б) көчсезләндерелгән микроблар группасы;
   в) йогышлы авыруны кичергән кеше яки хайван канының плазмасы.

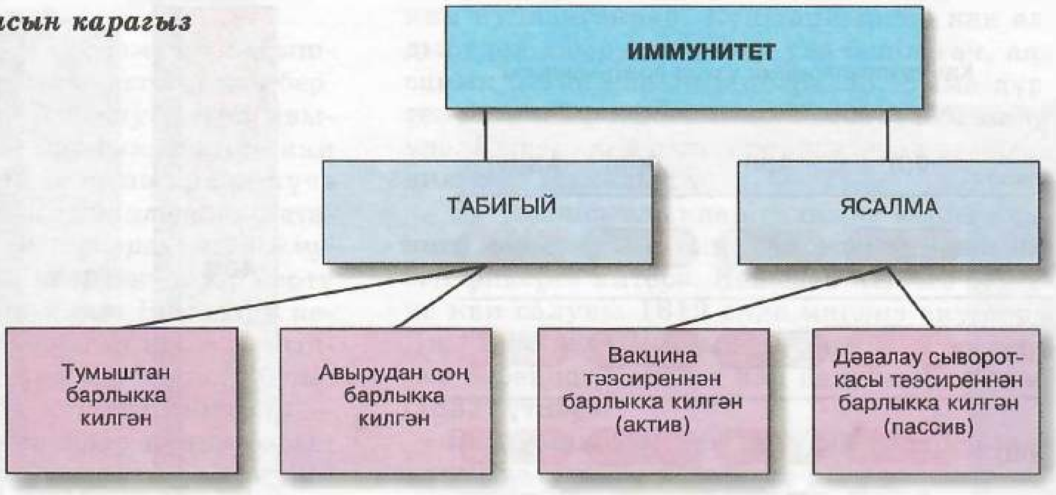
2. Чәчәк авыруына каршы беренче прививканы ясаучы кеше:

   а) Э. Дженнер;
   б) И. И. Мечников;
   в) Л. Пастер.

3. Антитәнчекләрне бүлеп чыгаручы күзәнәкләр:

   а) эпителиаль күзәнәкләр;
   б) лимфоцитлар;
   в) эритроцитлар.

«Иммунитет» схемасын карагыз



Иммунитетның төрләре һәм организмга инфекция үтеп керүгә тоткарлык ясаучы механизмнар турында сөйләгез.

УЙЛАГЫЗ!

1. Ни өчен кан салганда канның группасын һәм резус-факторны исәпкә алырга кирәк?
2. Нинди группалар каны үзара яраша, ә кайсылары юк?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Организмына авыру кузгатучы бактерияләр үтеп кергән кеше авырмый калырга мөмкинме:

әйе (а),
юк (б)?

2

Микроблар тире һәм тәннең лайлалы тышчалары аша иркен үтеп керә аламы:

әйе (а),
юк (б)?

3

Антитәнчекләр нинди күзәнәкләрдә барлыкка килә:

лимфоцитларда (а),
лейкоцитларда (б)?

4

Нинди иммунитет ата-анасыннан балага нәселдән күчә:

табигый (а),
ясалма (б)?

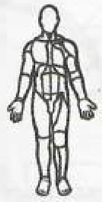
5

Кеше каны ничә группага бүленә:

ике (а),
өч (б),
дүрт (в)?

Сүзлекчәгә языгыз

иммунитет, антитәнчек,
антигеннар,
резус-фактор



Микробларның организмга үтеп керүенә безнең тәннең тышкы япмалары тоткарлык ясый. Организмга эләккән микроблар фагоцитлар тарафыннан юк ителә. Иммунитет — организмның йогышлы авыруларга бирешмәүчәнлеге. Табигый һәм ясалма иммунитет була. Кеше канында билгеле бер антигеннар һәм антитәнчекләр булу-булмавына карап, канның дүрт группасын аерып йөртәләр. Эритроцитларда «резус-фактор» дигән антиген булуга бәйле рәвештә, кешеләрне резус-уңай һәм резус-тискәре канлыга бүләләр.

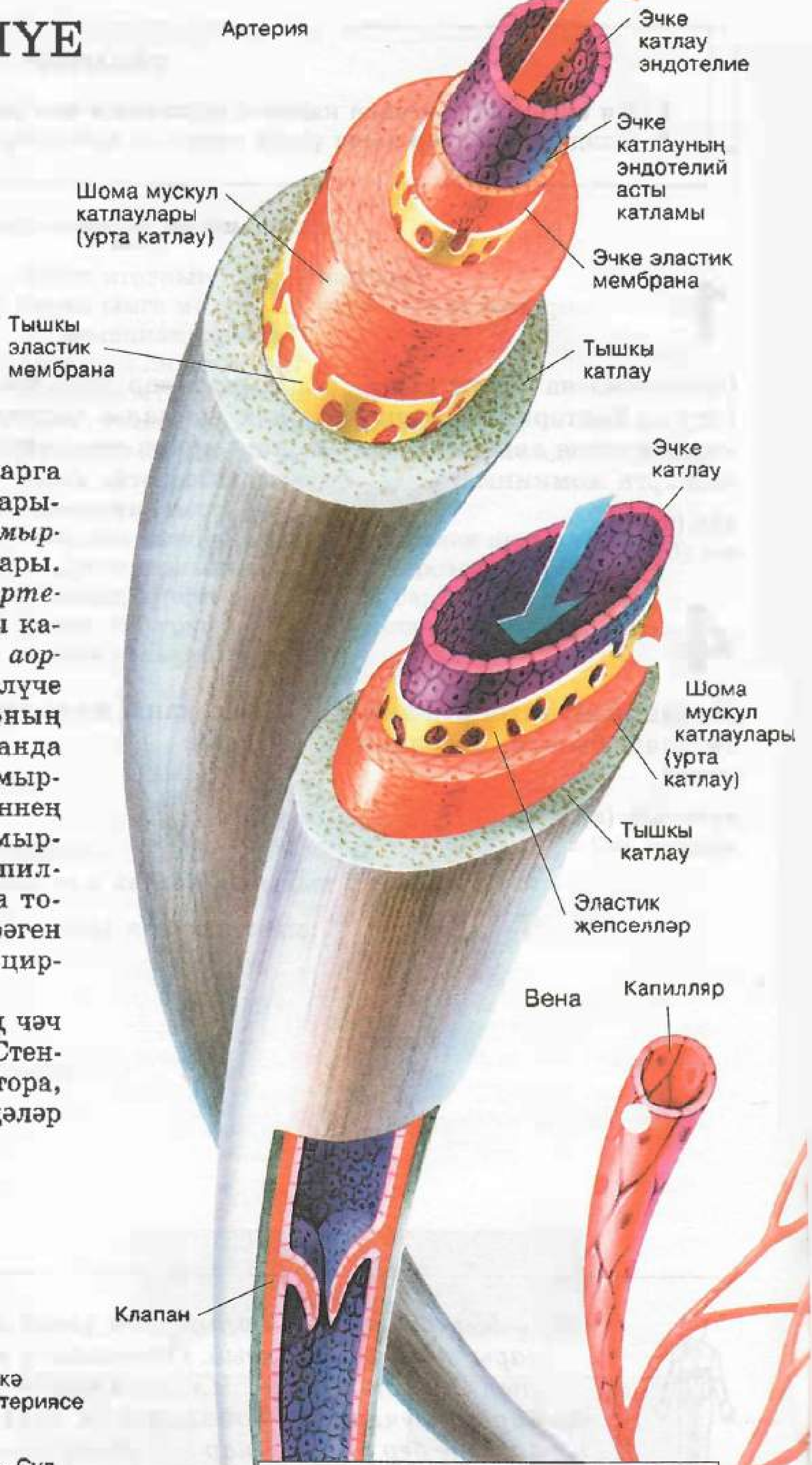
Дөрес фикерләр: **1** б; **2** а; **3** б.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 б; 3 а; 4 а; 5 в.

МАТДӘЛӘРНЕҢ КҮЧҮЕ

Кан әйләнеше органнары

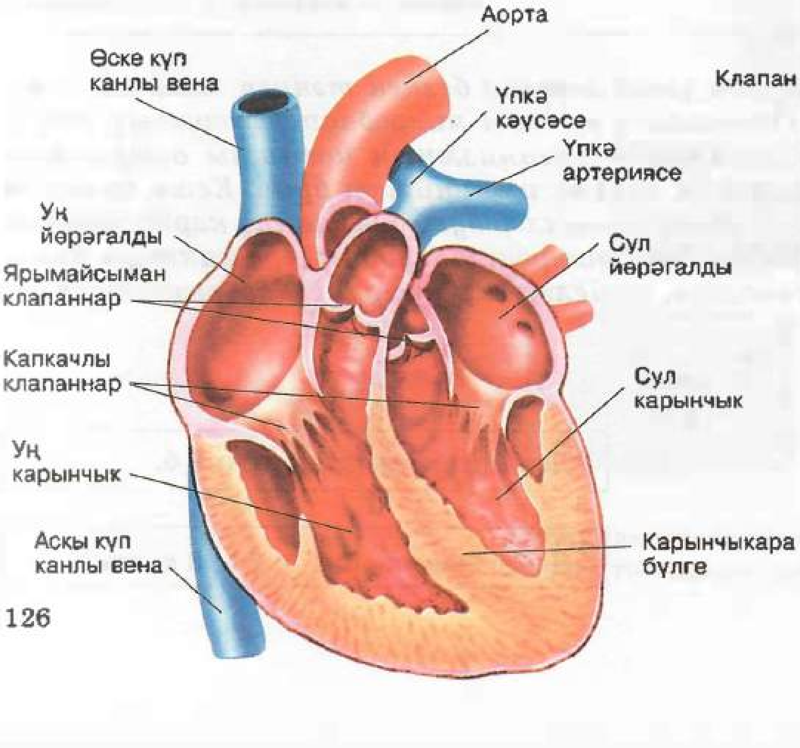
Кан тамырларының төзелеше



Кан өзлексез хәрәкәттә. Ул органнарга һәм тукымаларга таралган кан тамырларының гигант челтәре буйлап ага. *Кан тамырлары* һәм *йөрәк* — кан әйләнеше органнары.

Йөрәктән чыккан кан тамырлары *артериялэр* дип атала. Аларның стенкалары калын, нык һәм эластик. Иң эре артерия *аорта* дип атала. Канны йөрәккә алып килүче тамырлар *веналар* дип йөртелә. Аларның стенкалары артерияләрнекенә караганда юкарак һәм йомшаграк. Иң вак кан тамырлары *капиллярлар* дип атала. Алар, тәннең бөтен җиренә үтеп кереп, вак кан тамырларының куе челтәрен хасил итә. Капиллярлар, артерия һәм веналарны үзара тоташтырып, йомык кан әйләнеше түгәрәген барлыкка китерә һәм канның өзлексез циркуляциясен тәэмин итә.

Капиллярларның диаметры кешенең чәч бөртегеннән берничә мәртәбә нечкәрәк. Стенкалары бер генә катлау күзәнәкләрдән тора, шуңа күрә алар аша газлар, эрегән матдәләр һәм лейкоцитлар җиңел үтә.



Йөрәкнең төзелеше. Кан әйләнешенең үзәк органы — йөрәк. Ул — канны тамырлар буйлап куучы насос.

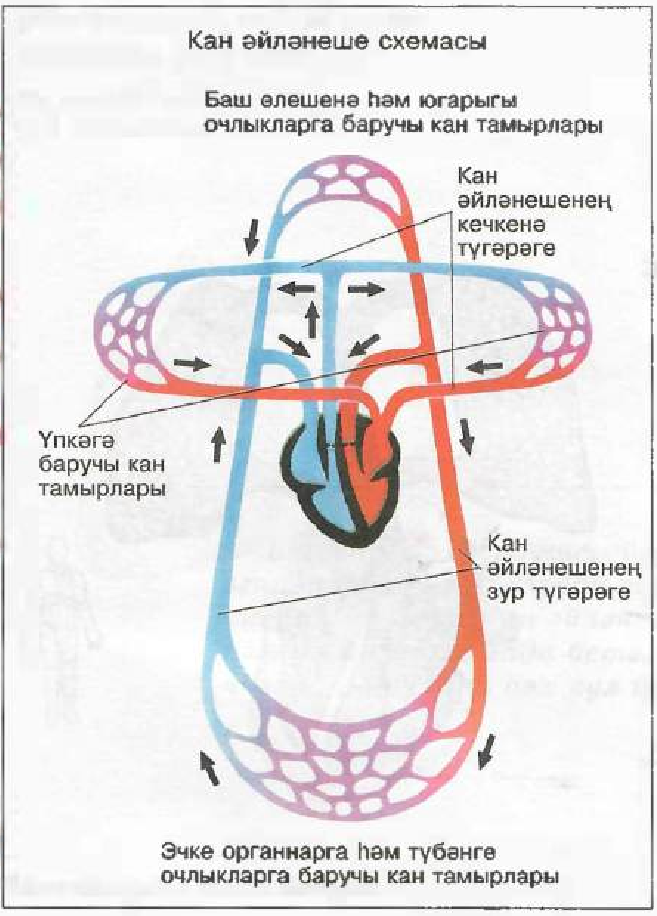
Йөрәк күкрәк читлегендә үпкәләр арасында, гәүдәнең урта сызыгыннан аз гына сулдарак урнашкан. Ул зур түгел — якынча кешенең йодрыгы кадәр генә, ә уртача массасы 250 граммнан алып (хатын-кызларда) 300 граммга кадәр (ирләрдә). Формасы белән конусны хәтерләтә.

Йөрәк — мускуллы куыш орган. Ул эчтән дүрт куышлыкка — камераларга бүленгән: уң һәм сул *йөрәгалдына*, уң һәм сул *карынчыкка*. Уң ягы белән сул ягы арасында бәйләнеш юк. Йөрәк махсус капчык — йөрәк пәрдәсе эчендә ята. Пәрдә белән йөрәк арасында майлагыч сыекча тулган: ул, йөрәк кыскарганда, аның пәрдәгә ышкылуын киметә.

Йөрәкнең карынчыклары, йөрәгалларына караганда, зуррак. Аларның мускул стенкалары калын, йөрәгалды стенкалары юкарак. Бу аңлашыла да: чөнки йөрәгалды канны янәшәдә генә яткан бүлеккә — карынчыкка куганда әллә ни зур эш башкармый. Карынчыклар исә канны кан әйләнеше түгәрәкләренә зур көч белән этеп чыгара, чөнки бу кан капиллярлар буйлап кеше тәненең барлык органнарына һәм тукымаларына барып җитәргә тиеш була.

Кан бер генә юнәлештә хәрәкәт итә, бу — йөрәктә клапаннар булуы белән тәэмин ителә. Канның йөрәгалдыннан карынчыкка агып керүен карынчык ягына гына ачылучы *капкачлы клапаннар* көйли.

Канның артерияләрдән карынчыкларга кире керүенә *ярымайсыман клапаннар* тоткарлык ясый. Алар артерияләргә чыгу урынында урнашкан һәм ярымтүгәрәк тирән кесә рәвешендә була. Кан басымы астында бу клапаннар җәелеп ачылып китә һәм кан тулгач тыгызланып йомыла, нәтиҗәдә аорта белән үпкә тамырыннан йөрәк камераларына канның кире агып керү юлын томалый. Карынчыклар кыскарганда ярымайсыман клапаннар, стенкаларга сырышып, канны аортага һәм үпкә тамырына уздыра.



Кан әйләнеше түгәрәкләре. Кешенең кан тамырлары системасы кан әйләнешенең ике түгәрәгеннән — зур һәм кечкенә түгәрәкләрдән гыйбарәт.

Кан әйләнешенең зур түгәрәге сул карынчыктан башлана, аннан кан аортага кысып чыгарыла. Аортадан кан, тармакланган артерияләр буйлап, барлык органнарга һәм тукымаларга килә. Органнарда вак артерияләр капиллярларга тармаклана. Капиллярлар тышчасы аша кан үзендәге туклыклы матдәләрне, кислородны тукыма сыекчасына бирә, углекислый газга туена, тереклек эшчәнлеге продуктларын җыя һәм шулай итеп веноз канга әверелә. Бу кан капиллярлардан башта вак веналарга җыела, аннан алар бергә кушылудан эрерәк веналар барлыкка килә. Өске һәм аскы куп канлы веналар веноз канны уң йөрәгалдына китерә.

Уң йөрәгалдыннан веноз кан уң карынчыкка керә. Моннан *кан әйләнешенең кечкенә түгәрәге* башлана. Уң карынчык, кыскарып, канны үпкә тамырына этеп чыгара, һәм аның уң һәм сул артерияләре буйлап кан үпкәләргә керә. Биредә, үпкә капиллярларында, газлар алмашы башкарыла: веноз кан үзеннән углекислый газны бирә, кислородка туена, шулай итеп артериаль канга әверелә. Артериаль кан, үпкәнең дүрт венасы буйлап, сул йөрәгалдына кайта.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 97, 98, 101 нче биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Кан әйләнеше системасының нинди әһәмияте бар?
2. Артерияләр веналардан нәрсә белән аерыла?
3. Капиллярлар нинди функция башкара?
4. Йөрәк ничек төзелгән?
5. Капкачлы клапаннар нинди роль уйный?
6. Ярымайсыман клапаннар ничек эшли?
7. Кан әйләнешенең зур түгәрәге кайда башлана һәм кайда бетә?
8. Кан әйләнешенең кечкенә түгәрәгендә кан белән нәрсә була?
9. Ни өчен артерияләрнең стенкасы веналарныкына караганда калынрак?
10. Ни өчен сул карынчыкның мускуллы стенкасы уң карынчыкныкына караганда шактый калынрак?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Веналар — алар:

а) канны йөрәккә таба агызучы кан тамырлары;
б) канны йөрәктән органнарга таба агызучы кан тамырлары;
в) иң вак кан тамырлары.

2. Кеше йөрәге:

а) ике камералы;
б) өч камералы;
в) дүрт камералы.

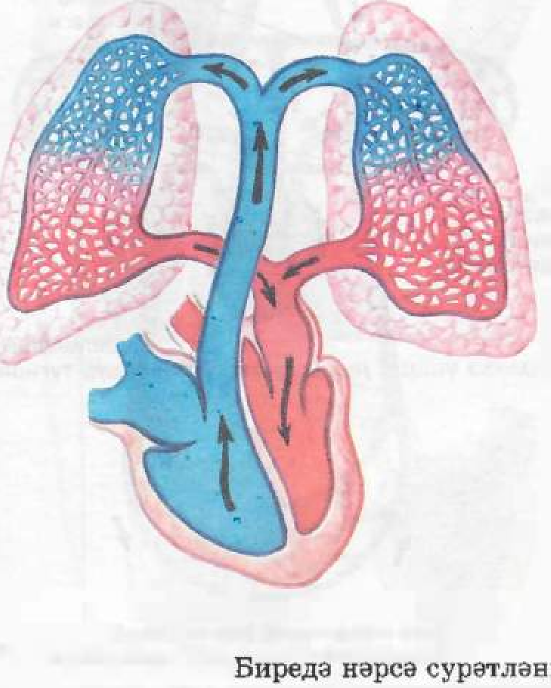
3. Йөрәкнең калынрак стенкалы бүлекләре:

а) сул йөрәгалды;
б) уң карынчык;
в) сул карынчык.

4. Кан әйләнешенең кечкенә түгәрәге башлана:

а) сул йөрәгалдыннан;
б) уң карынчыктан;
в) сул карынчыктан.

Рәсемне җентекләп карагыз



Биредә нәрсә сурәтләнгән?

УЙЛАГЫЗ!

Ни өчен кысан аяк киеме киеп йөрү һәм билне кысып буып кую зарарлы?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Йөрәк үзе кан әйләнеше системасына керәме:

әйе (а),
юк (б)?

2

Артерияләр буйлап кан кая таба ага:

йөрәккә таба (а),
йөрәктән органнарга таба (б)?

3

Кешедә йөрәк ничә камералы:

өч камералы (а),
дүрт камералы (б)?

4

Йөрәкнең кайсы камералары калынрак стенкалы:

йөрәгалды (а),
карынчык (б)?

5

Капкачлы клапаннар кайда урнашкан:

йөрәгалдына кергән урында (а),
карынчыкка кергән урында (б)?

6

Ярымайсыман клапаннар кайда урнашкан:

аортага һәм үпкә тамырына кергән урында (а),
карынчыкка кергән урында (б)?

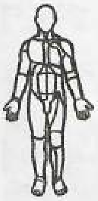
7

Кан әйләнешенең зур түгәрәге йөрәкнең кайсы камерасыннан башлана:

уң карынчыктан (а),
сул карынчыктан (б)?

Сүзлекчәгә языгыз

артерия, вена, капилляр, йөрәгалды, карынчык, капкачлы клапаннар, ярымайсыман клапаннар, кан әйләнешенең зур һәм кечкенә түгәрәкләре



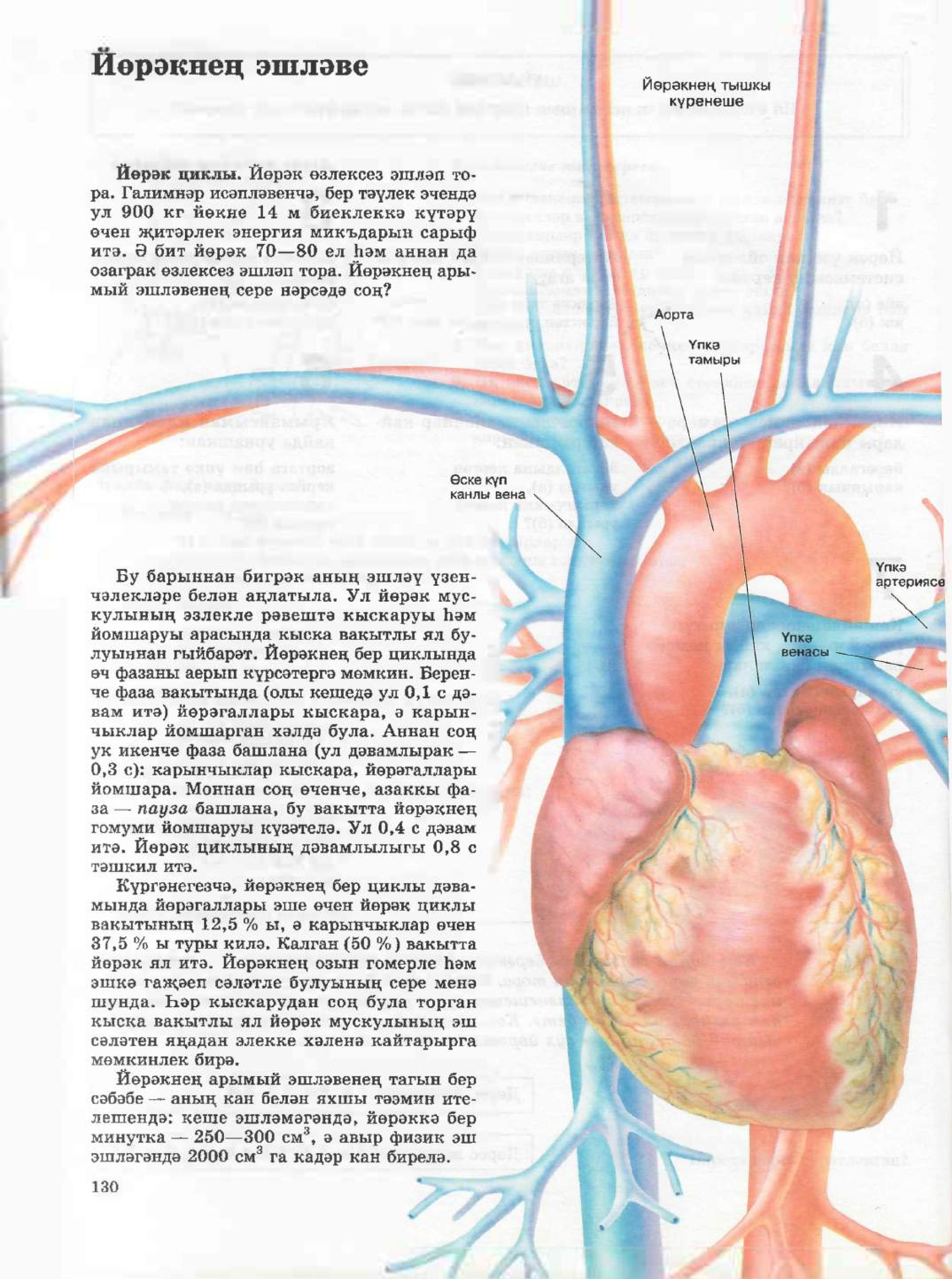
Кан йөреше системасы йөрәктән һәм кан тамырларыннан — артерияләр, веналар, капиллярлардан тора. Кеше йөрәге дүрт камералы (ике йөрәгалды, ике карынчык). Кан әйләнешенең зур түгәрәге сул карынчыктан башлана һәм уң йөрәгалдында бетә. Кан әйләнешенең кечкенә түгәрәге уң карынчыктан башлана һәм сул йөрәгалдында тәмамлана.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 в; 3 в; 4 б.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 б; 3 б; 4 б; 5 б; 6 а; 7 б.

Йөрәкнең эшләве

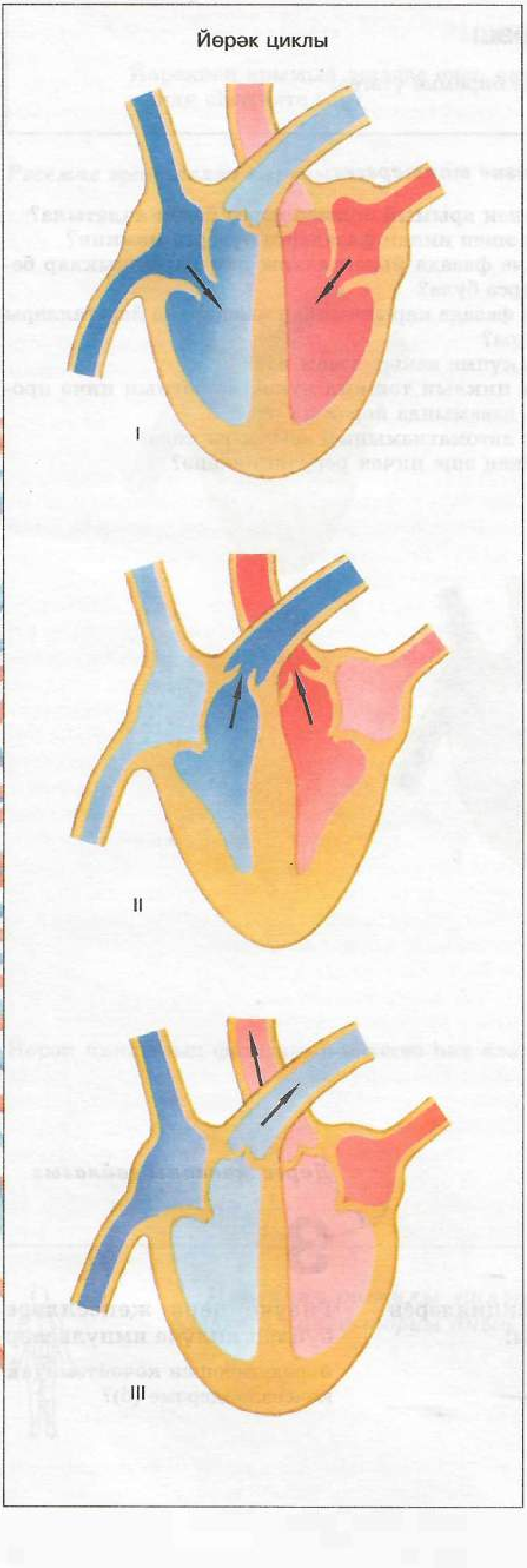
Йөрәк циклы. Йөрәк өзлексез эшләп тора. Галимнәр исәпләвенчә, бер тәүлек эчендә ул 900 кг йөкне 14 м биеклеккә күтәрү өчен җитәрлек энергия микъдарын сарыф итә. Ә бит йөрәк 70—80 ел һәм аннан да озаграк өзлексез эшләп тора. Йөрәкнең арымый эшләвенең сере нәрсәдә соң?

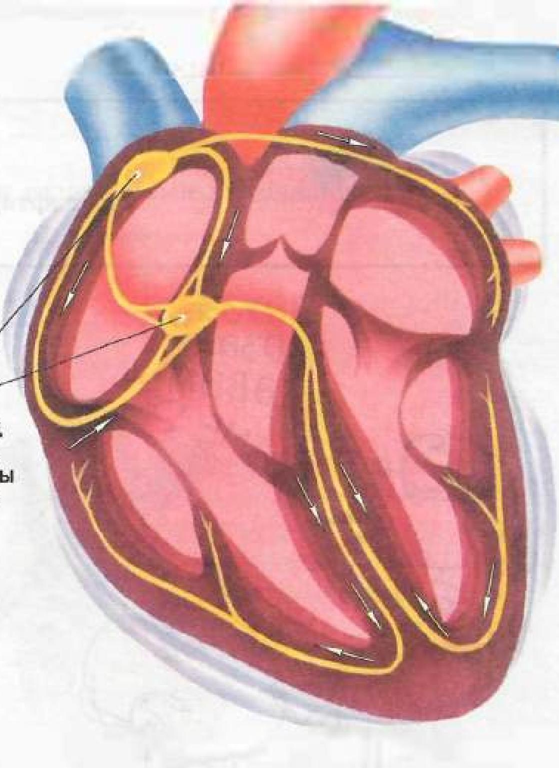


Бу барыннан бигрәк аның эшләү үзенчәлекләре белән аңлатыла. Ул йөрәк мускулының әзлекле рәвештә кыскаруы һәм йомшаруы арасында кыска вакытлы ял булуыннан гыйбарәт. Йөрәкнең бер циклында өч фазаны аерып күрсәтергә мөмкин. Беренче фаза вакытында (олы кешедә ул 0,1 с дәвам итә) йөрәгаллары кыскара, ә карынчыклар йомшарган хәлдә була. Аннан соң ук икенче фаза башлана (ул дәвамлырак — 0,3 с): карынчыклар кыскара, йөрәгаллары йомшара. Моннан соң өченче, азаккы фаза — *пауза* башлана, бу вакытта йөрәкнең гомуми йомшаруы күзәтелә. Ул 0,4 с дәвам итә. Йөрәк циклының дәвамлылыгы 0,8 с тәшкил итә.

Күргәнегезчә, йөрәкнең бер циклы дәвамында йөрәгаллары эше өчен йөрәк циклы вакытының 12,5 % ы, ә карынчыклар өчен 37,5 % ы туры килә. Калган (50 %) вакытта йөрәк ял итә. Йөрәкнең озын гомерле һәм эшкә гаҗәеп сәләтле булуының сере менә шунда. Һәр кыскарудан соң була торган кыска вакытлы ял йөрәк мускулының эш сәләтен яңадан элекке хәленә кайтарырга мөмкинлек бирә.

Йөрәкнең арымый эшләвенең тагын бер сәбәбе — аның кан белән яхшы тәэмин ителешендә: кеше эшләмәгәндә, йөрәккә бер минутка — 250—300 см^3, ә авыр физик эш эшләгәндә 2000 см^3 га кадәр кан бирелә.





Йөрәк автоматизмы

Йөрәк эшенең регуляциясе. Йөрәк кешенең гомере буена эшләгәндә, ял иткәндә, йоклаганда эшләп тора. Йөрәк функциясен без идарә итә алмыйбыз. Бу күренеш *йөрәк автоматизмы* дип атала, һәм ул йөрәк мускулының үзенчәлекләре белән бәйләнгән. Анда ярсыну барлыкка килеп торган махсус күзәнәкләр бар. Ярсыну йөрәгалларына һәм карынчыкларга күчә, шул рәвешле аларда ритмик кыскарулар китереп чыгара.

Ләкин йөрәк һәрвакыт бертөрле генә эшләми. Дулкынланганда, физик эш эшләгәндә, спорт белән шөгыльләнгәндә йөрәк тибеше ешая, ә йоклаганда акрыная.

Йөрәкнең эшен нерв системасы идарә итә. Йөрәккә гизүче һәм симпатик нервлар килә. Гизүче нервлар буйлап — йөрәк кыскаруларын акрынайтучы һәм көчсезләндерүче импульслар, ә симпатик нервлар буйлап аларны ешайтучы һәм көчәйтүче импульслар килә. Йөрәк эшендәге барлык үзгәрешләр рефлектор рәвештә була.

Ләкин йөрәк эшенә нерв системасы гына тәэсир итеп калмый. Аңа канга бөер өсте бизләреннән бүленеп чыккан гормоннар да йогынты ясый. Мәсәлән, адреналин йөрәк тибешен көчәйтә, ә ацетилхолин дигән гормон, киресенчә, йөрәк эшчәнлеген сүлпәнләндерә.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 103 нче биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Йөрәкнең арымый эшләве нәрсә белән аңлатыла?
2. Йөрәк эшен нинди фазаларга бүләргә мөмкин?
3. Беренче фазада йөрәгаллары һәм карынчыклар белән нәрсә була?
4. Нинди фазада карынчыклар кыскара, ә йөрәгаллары йомшара?
5. Пауза күпме вакыт дәвам итә?
6. Йөрәк циклын тәшкил иткән вакытның ничә проценты дәвамында йөрәк ял итә?
7. Йөрәк автоматизмының асылы нәрсәдә?
8. Йөрәкнең эше ничек регуляцияләнә?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Йөрәк эшчәнлегендә:

а) өч фаза;
б) ике фаза;
в) дүрт фаза.

2. Беренче фазаның дәвамлылыгы:

а) 0,1 с;
б) 0,3 с;
в) 0,4 с.

3. Йөрәк эшчәнлеген көйли:

а) нерв системасы;
б) нерв һәм гуморалъ система;
в) гуморалъ система.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Йөрәк циклы ничә фазага бүленә:

ике (а),
өч (б),
дүрт (в)?

2

Кеше йөрәк функцияләрен идарә итә аламы:

әйе (а),
юк (б)?

3

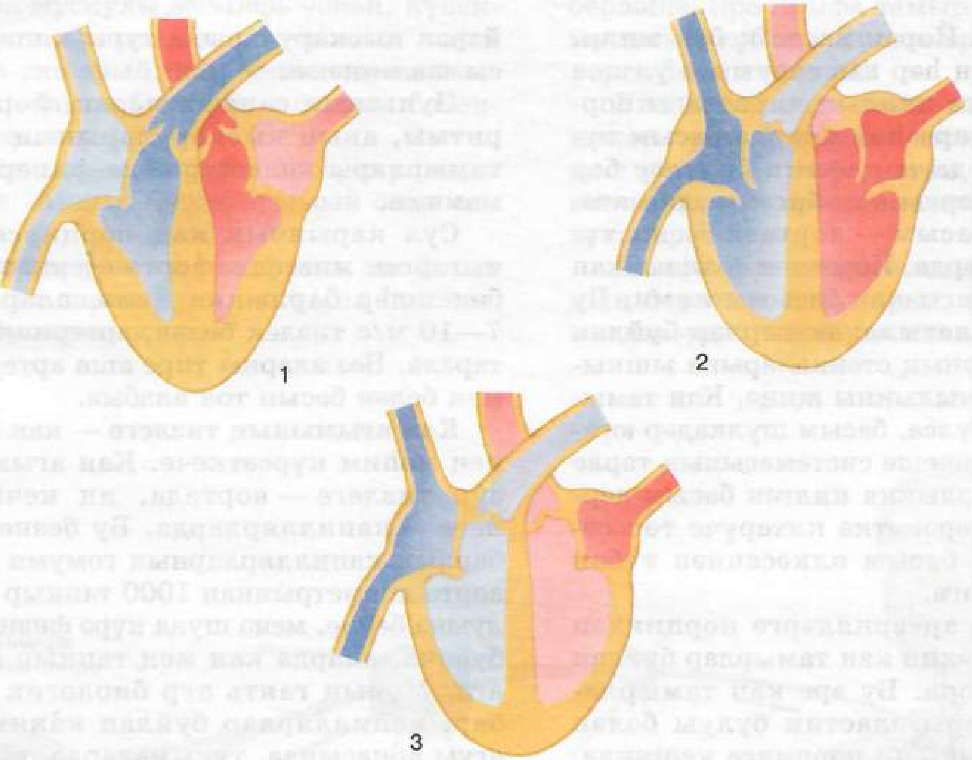
Гизүче нерв җепселләре буйлап килүче импульслар

йөрәк тибешен көчәйтәме (а),
көчсезләндерәме (б)?

УЙЛАГЫЗ!

Йөрәкнең арымый эшләве өчен аның кан белән яхшы тәэмин ителешенең нинди әһәмияте бар?

Рәсемне җентекләп карагыз



Йөрәк циклының фазаларын әйтегез һәм аларны тасвирлагыз.

Сүзлекчәгә языгыз

йөрәк циклы, пауза, автоматизм

Йөрәкнең ритмлы эшләве (эш һәм ялның чиратлашуы), аңа канның өзлексез килеп торуы аның арымый эшләвен тәэмин итә.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 а; 3 б.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 б; 3 б.

Кан һәм лимфаның тамырлар буйлап хәрәкәте

Кан басымы. Йөрәк насос кебек эшли. Карынчыкларның һәр кыскаруында ул көч белән тамырларга канның чираттагы порциясен этеп чыгара һәм аларда басым тудыра. Тамырлардагы канның билгеле бер басым астында торуы *кан басымы* дип атала. Иң югары басым — аортада, ә иң түбәне — эре веналарда. Йөрәктән ераклашкан саен, тамырлардагы кан басымы кими. Бу шуның белән аңлатыла: тамырлар буйлап акканда кан аларның стенкаларына ышкылудан туган каршылыкны җиңә. Кан тамыры никадәр тар булса, басым шулкадәр югары була. Кан әйләнеше системасының төрле урыннарында барлыкка килгән басым аермасы — канны хәрәкәткә китерүче төп сәбәп. Кан югары басым өлкәсеннән түбән басым өлкәсенә ага.

Йөрәк канны артерияләргә порцияләп кысып чыгара, ләкин кан тамырлар буйлап өзлексез агып тора. Бу эре кан тамырларының стенкалары эластик булуы белән аңлатыла. Канның һәр порциясе кергәндә, аорта һәм башка эре артерияләр тартылып киңәя. Йөрәк йомшарганда кан басымы төшә, артерияләр, тыгыз тыгызлы булулары аркасында кысылып, элекке хәленә кайта, бу вакытта кан тагын да алга — ваграк тамырларга таба куыла.

Кан басымы кан йөреше системасында даими түгел, ул йөрәк циклының төрле фазаларында үзгәрә. Иң югары басым карынчыклар кыскарган вакытта күзәтелә, аны *максималь басым* дип йөртәләр. Ә *минималь басым* йөрәк йомшарган вакытта була. Алар арасындагы аерма *пульс (йөрәк тибеше) басымы* дип атала. Бу басым — йөрәкнең дөрес эшләвен билгеләүче мөһим күрсәткеч.

Артериаль басымны махсус прибор — тонометр ярдәмендә үлчиләр. Сәламәт яшь кешедә максималь басым якынча терекөмеш баганасының — 120 мм, ә минималь басым 70 мм булырга тиеш.

Пульс. Тәнебезнең кайбер нокталарында (бигрәк тә беләзектә) ритмлы тибешләрне бармак белән җиңел тоеп була. Бу пульс — артерия стенкаларының периодик рәвештә йөрәк кыскаруларына туры килгән типкән сыман киңәюе.

Пульсның санына карап, йөрәкнең эш ритмы, аның кыскаруларының көче, кан тамырлары хәле турында фикер йөртергә мөмкин.

Сул карынчык кан порциясен кысып чыгарган мизгелдә аорта стенкасында тирбәнешләр барлыкка килә, алар бик тиз, 7—10 м/с тизлек белән, артерияләр буйлап тарала. Без аларны тире аша артериягә бармак белән басып тоя алабыз.

Кан агымының тизлеге — кан әйләнешенең мөһим күрсәткече. Кан агымының иң зур тизлеге — аортада, иң кечкенә тизлеге — капиллярларда. Бу безнең тәндәге барлык капиллярларның гомуми диаметры аорта диаметрыннан 1000 тапкыр артык булуына бәйле, менә шуңа күрә физика законы буенча, аларда кан мең тапкыр акрынрак ага. Моның гаять зур биологик мәгънәсе бар: капиллярлар буйлап канның акрын агуы аркасында, тукымаларда газлар алмашы бара, канга матдәләр алмашы продуктлары җыела, органнар һәм тукымаларга туклыклы матдәләр тарала.

Капиллярларда кан — 0,5 мм/с, веналарда 200 мм/с тизлек белән ага, кан 20—25 с вакыт эчендә тулы бер әйләнеш ясый.

Канның веналар буйлап хәрәкәтенең үз үзенчәлекләре бар. Веналарның стенкасы артерияләрнекенә караганда йомшаграк һәм юкарак, вак веналарда кан басымы терекөмеш баганасының 10 мм ына җитәр-җитмәс, ә эре веналарда тагын да түбәнрәк. Түбәнге очлыклардан йөрәккә күтәрелгәндә кан үз авырлыгын җиңәргә тиеш. Шуңа күрә веналар буйлап канның хәрәкәт итүендә скелет мускуллары кыскаруы һәм эчке органнарның басымы мөһим роль уйный. Мускуллар, кыскарып, веналарны кыса һәм алардан канны куа. Веналарда йөрәкнең ярымайсыман клапаннарына охшаш махсус клапаннар булу аркасында, кан йөрәккә таба бер юнәлештә генә ага. Мондый клапаннар түбәнге һәм югарыгы очлыкларның барлык веналарында була.

Йөрәкне күнектерү. Кеше үз йөрәге турында яшьтән кайгыртырга, аны күнектерергә тиеш.

Йөгергәндә, авыр физик эш эшләгәндә организмның кислородка булган ихтыяҗы якынча 8 тапкыр арта. Ә бу инде йөрәк канны гадәттәгедән 8 тапкыр күбрәк куарга тиеш дигән сүз. Аз хәрәкәтле яшәү рәвеше алып баручы кешедә канның йөрәктән куылуы аның кыскарулары ешаю исәбенә ирешелә. Әмма мускулы зәгыйфь үскән, күнекмәгән йөрәк артык көч куеп озак эшли алмый. Ул тиз арый, кан белән тәэмин ителүе кочаю озакка бармый, ә соңрак бөтенләйгә хәлсезләнә.

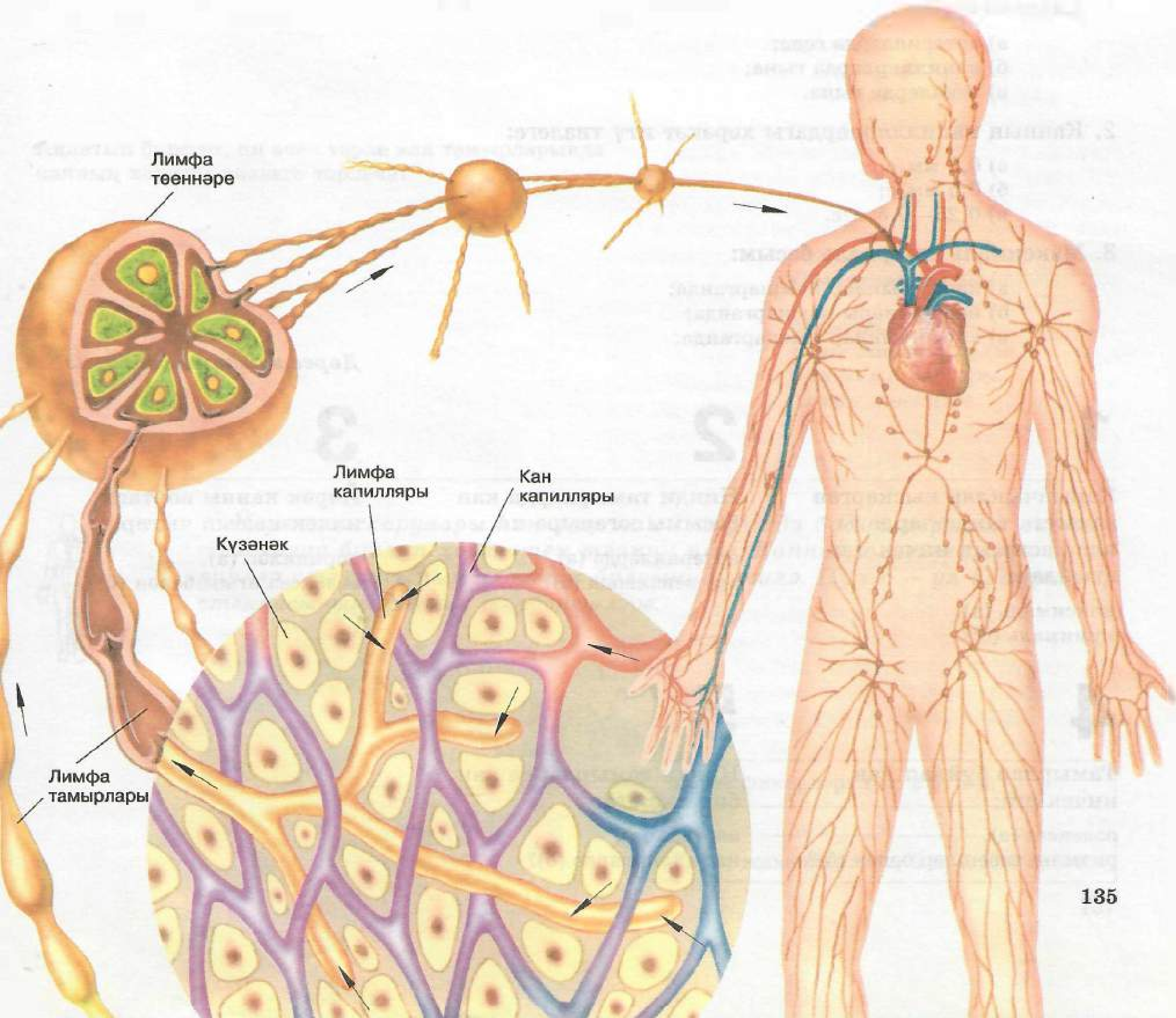
Күнеккән кеше йөрәгенең мускуллары көчле була. Андый йөрәк арымый озак эшли ала.

Актив яшәү рәвеше һәм физик эш йөрәк мускулының сизелерлек ныгуына һәм чыныгуына булышлык итә.

Лимфа хәрәкәте. Тукыма сыекчасы күзәнәкләрне һәм тукымаларны юа, аларга туклыклы матдәләр һәм кислород бирә һәм бер үк вакытта үзе матдәләр алмашы продуктларына туена. Аннан соң тукыма сыекчасы тәндә нык тармакланган челтәр хасил иткән *лимфа капиллярларына* үтеп керә. Капиллярлар, бер-берсе белән тоташып, *лимфа тамырларын* барлыкка китерә. Болары, үз чиратында, тагын да эрерәк тамырлар ясап берләшә. Эре лимфа тамырлары ахыр чиктә муенның түбәнге бүлекләрендәге эре веналарга барып тоташа.

Лимфа юлында биологик фильтр функциясен үтәүче *лимфа төеннәре* була. Алар аша узганда лимфа үлгән, таркалган күзәнәкләрдән, микроорганизмнардан чистарып, веналарга керә.

Лимфа системасы, иммунитет системасының бер өлеше буларак, организмны чит матдәләрдән саклауда катнаша.



ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 109, 110 нчы биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Канның тамырлар буйлап хәрәкәт итүенең сәбәбе нәрсәдә?
2. Кан басымы дип нәрсәгә әйтәләр?
3. Кан тамырлар буйлап хәрәкәт иткән саен кан басымы ни өчен кими бара?
4. Канның тамырлар буйлап хәрәкәте ни өчен өзлексез дәвам итә?
5. Нинди басым максималь басым дип атала?
6. Пульс басымы нәрсә ул?
7. Пульс дулкыны нилектән барлыкка килә?
8. Кан артерияләр буйлап нинди тизлек белән хәрәкәт итә?
9. Канның капиллярлар буйлап акрын хәрәкәт итүенең биологик мәгънәсе нәрсәдә?
10. Канның веналар буйлап хәрәкәтен нинди механизм тәэмин итә?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Клапаннар:
   а) артерияләрдә генә;
   б) капиллярларда гына;
   в) веналарда гына.

2. Канның капиллярлардагы хәрәкәт итү тизлеге:
   а) 0,2 мм/с;
   б) 0,5 мм/с;
   в) 0,25—0,5 м/с.

3. Максималь артериаль басым:
   а) карынчыклар йомшарганда;
   б) йөрәгаллары кыскарганда;
   в) карынчыклар кыскарганда.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Карынчыклар кыскарган вакытта тамырлардагы кан басымын ничек дип атыйлар:

максималь (а),
минималь (б)?

2

Нинди тамырларда кан басымы югарырак:

артерияләрдә (а),
эре веналарда (б)?

3

Йөрәк канны аортага ничек кысып чыгара:

порцияләп (а),
өзлексез агым белән (б)?

4

Тамырлар буйлап кан ничек ага:

өзлексез (а),
ритмлы тибешләр белән (б)?

5

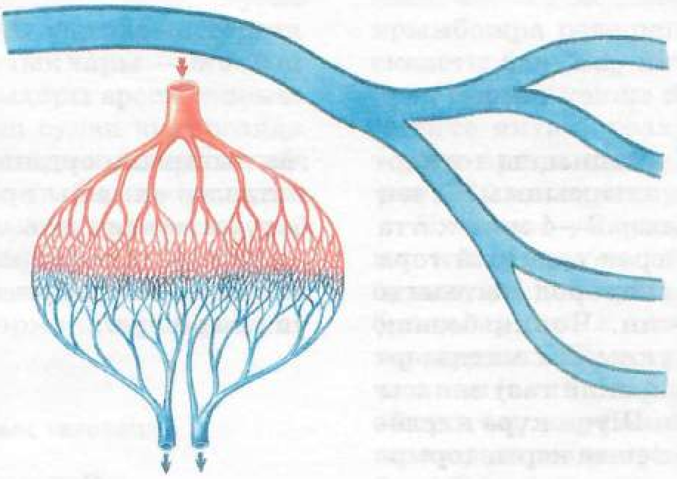
Нинди тамырларда кан бик тиз ага:

аортада (а),
капиллярларда (б)?

УЙЛАГЫЗ!

Барлык органнарга һәм тукымаларга үтеп кергән кан капиллярларының куе челтәре организм өчен нинди әһәмияткә ия?

Рәсемне җентекләп карагыз



Аңлатып бирегез, ни өчен төрле кан тамырларында канның хәрәкәт тизлеге төрлечә?

Сүзлекчәгә языгыз

артериаль басым,
пульс басымы, пульс,
лимфа тамырлары,
лимфа төеннәре

Йөрәк кыскарулары һәм кан тамырларында басым аермасы канның тамырлар буйлап хәрәкәтен тәэмин итә. Канның өзлексез агуы артерияләр стенкасының эластик булуыннан килә. Пульс — ул артерияләр стенкасының ритмик тирбәнешләре.

Дөрес фикерләр: 1 в; 2 б; 3 в.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 а; 3 а; 4 а; 5 а.

СУЛЫШ

Сулыш органнарының төзелеше

Вакытны билгеләп, сулышыңны тоткарла. Озак суламый тора алырсыңмы? Үзен күнектергән кайбер кешеләр 3—4 мин, хәтта 6 мин һәм аннан да озаграк суламый тора ала. Озакка сузылган кислород кытлыгы үлемгә китерергә мөмкин. Чөнки безнең организмда кислород (туклыклы матдәләрдән энергия алу өчен кирәкле газ) запасы юк, ә ул өзлексез тотыла. Шуңа күрә кислород организмга даими рәвештә кереп торырга тиеш.

Сулыш юллары борын тишекләреннән башлана. Алар аша һава *борын куышлыгына* керә; аны баш сөягенең бит өлеше сөякләре һәм янәшәдәге кимерчәкләр барлыкка китерә. Борын куышлыгы эчтән икегә бүленгән. Һәр ике ягында өчәр кимерчәк урнашкан, алар борын эчендәге лайлалы тышча өслеген шактый арттыра. Кимерчәкләр арасында, һава үтү өчен, тар гына юллар кала.

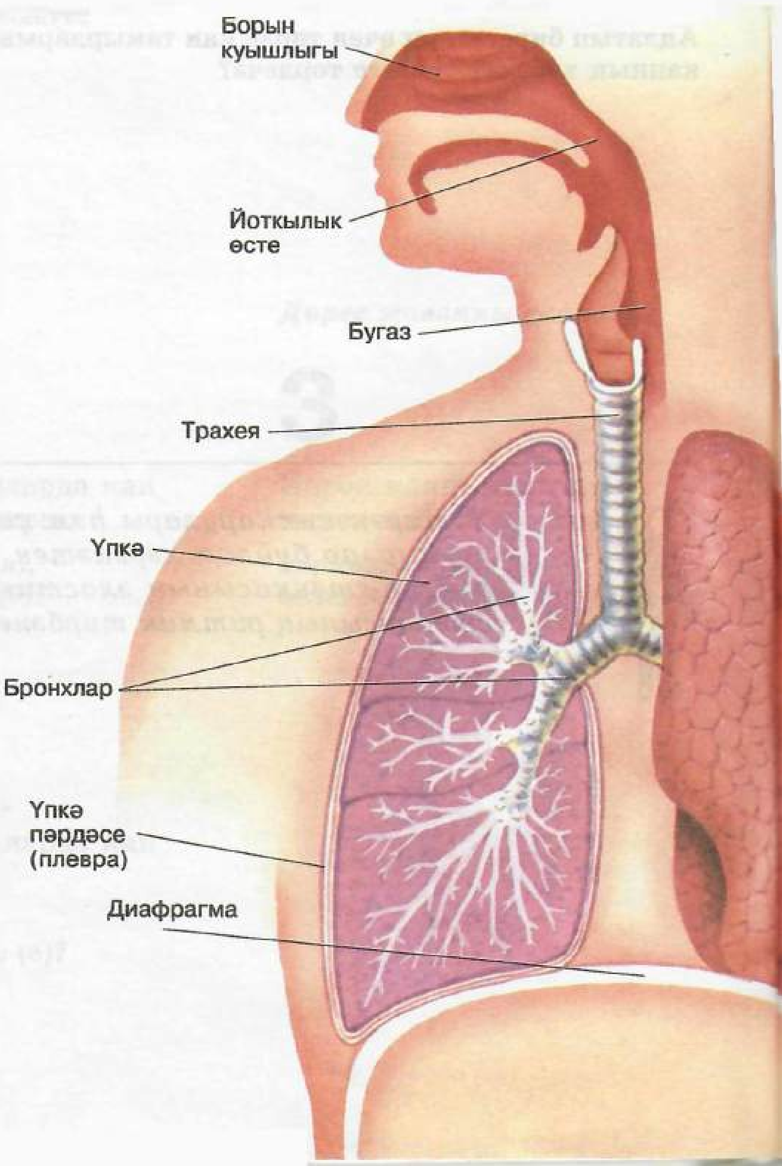
Эчтән борын куышлыгын каплап алган лайлалы тышчага күпләгән капиллярлар үтеп керә. Һава борын куышлыгы аша үткәндә, аны кан җылыта. Бизләрдән бүленеп чыккан лайла һаваны дымландыра һәм тузанны тоткарлый. Һаваны тузаннан чистартуда лайлалы тышчаның керфекчел эпителие да катнаша. Аның күзәнәкләрендә бик нечкә үсентеләр — төкләр була, алар һәрвакыт хәрәкәттә, тибрәнеп тора. Бу төкләрнең тибрәнүе аркасында, борын куышлыгыннан тузан ябышкан лайла чыгарыла.

Борын куышлыгында җылынган, дымланган һәм чистарган һава йоткылык өсте һәм йоткылыкның авыз өлеше аша бугазга керә.

Бер тәүлек эчендә кеше кимендә 10 000 л кислород сулый. Әйләнә-тирәдән канга кислород кереп тору һәм аннан углекислый газ чыгарылу органнарда һәм тукымаларда матдәләр алмашы процессларының нормаль баруын тәэмин итә.

Сулыш органнарына борын куышлыгы, йоткылык өсте, бугаз, трахея, бронхлар һәм үпкәләр керә.

Сулыш системасы



Бугаз муенның алгы ягында, аның IV—VI умырткалары турысында урнашкан. Ул үзара буыннар һәм сеңер бәйләвечләр белән тоташкан берничә кимерчәктән тора. Шуларның иң зуры — *калкансыман кимерчәк*, аны муенның алгы ягында капшап тоярга мөмкин.

Бугаз, сулыш юлларының бер өлеше булу белән бергә, тагын тавыш ясалу органы — тавыш аппараты да булып тора. Бугаз куышлыгында кыл кебек тартылып торган лайлалы тышча җыерчыклары — *тавыш ярылары* бар, тавыш ярылары арасы *тавыш ярыгы* дип атала. Тавыш сулап чыгарганда ясала: һава агымы чыкканда ярыларны тибрәндерә — нәтиҗәдә тавыш барлыкка килә. Аның көче һава агымының тизлегенә, тавыш ярыларының ничек тартылган булуына һәм тибрәнешләр колачына бәйле. Авазларның тулысынча формалашуында тел, ирен хәрәкәтләре, тешләр катнаша. Нәкъ менә авыз куышлыгында аерым авазлардан сүз, сөйләм формалаша.

Эластик, сыгылмалы *бугаз өсте кимерчәге* аеруча мөһим роль уйный. Без ризыкны йотканда бу кимерчәк бугазга керү юлын томалый, шуның белән сулыш юлларын азык кисәкчекләре эләгүдән саклый.

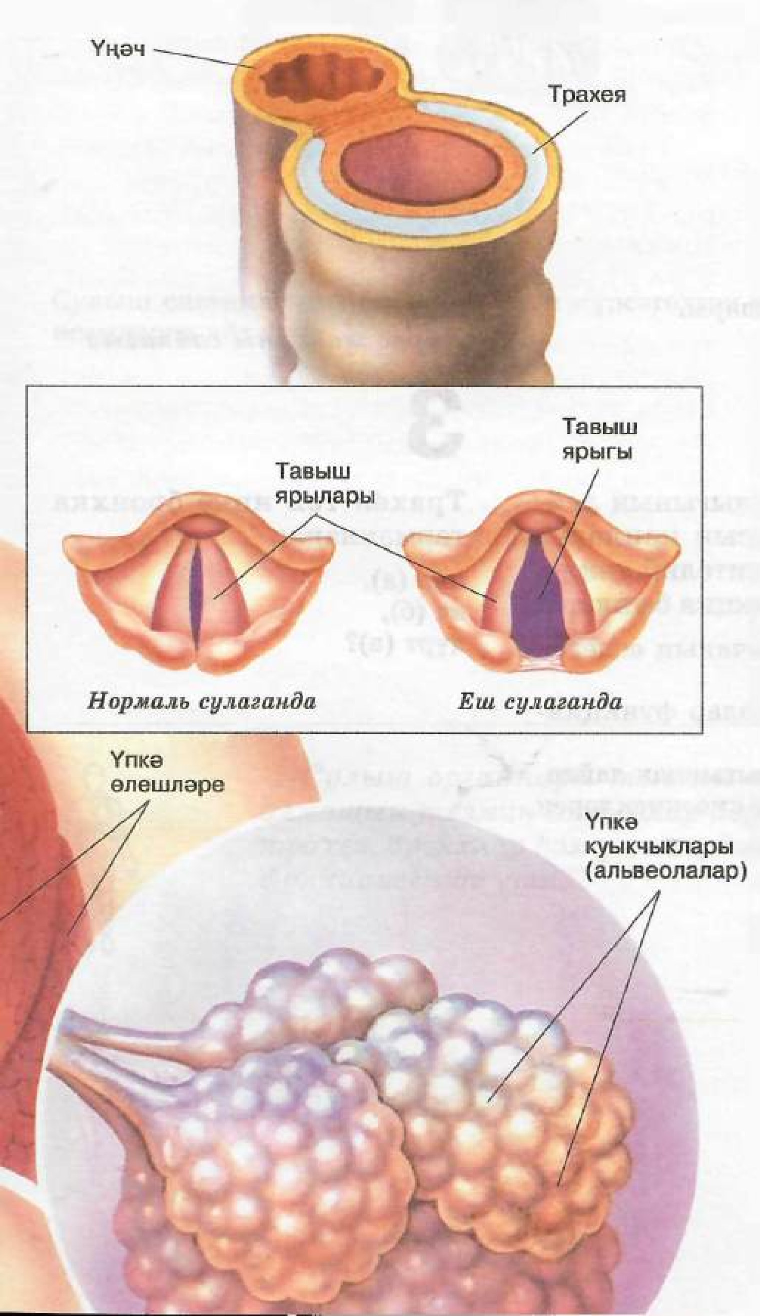
Бугаз *трахеяга* күчә. Бу 8,5—15, еш кына 10—11 см озынлыктагы көпшә. Аның ярымбоҗра рәвешендәге кимерчәкле каты скелеты бар. Бер яктан, бу аңа кысылырга ирек бирми, көпшә эче һәрвакыт ачык тора, икенче яктан, трахеяның үңәчкә терәлеп торган арткы өлеше йомшак булуы азыкка үңәч буйлап иркен узарга мөмкинлек бирә.

V күкрәк умырткасы турысында трахея ике төп *бронхка* аерыла һәм, ике тармак булып, уң һәм сул үпкәгә керә. Үпкәдә төп бронхлар *бронх агачын* барлыкка китереп тармаклана. Трахея һәм бронхлар керфекчел эпителий белән капланган. Галимнәр әйтүенчә, керфекчел эпителий кешенең яшәү дәверендә сулыш органнарыннан уртача 5 кг тузанны чыгара.

Сулыш системасының төп органы — *үпкәләр*. Алар күкрәк куышлыгын тулысынча диярлек алып урнашкан. Һәр үпкә юка тышча — ике кат ярыдан торган *үпкә пәрдәсе* белән капланган. Ярының бер катлавы үпкәне каплый, икенчесе — күкрәк куышлыгын, шулай итеп үпкә өчен йомык урын барлыкка килә. Ярылар арасында тар гына куышлык кала, анда үпкә сулыш хәрәкәтләре ясаганда ышкылуны киметә торган бераз сыекча була. Карап торышка үпкә зур кебек, әмма аның массасы 1200 г нан артмый. Аның русча «легкие» дип йөртелүе дә шуннан. Үпкә тукымасы бронхларның бик вак тармакларыннан һәм юка тышчалы *үпкә куыкчыкларыннан — альвеолалардан* тора. Үпкәдә 700 млн альвеола исәпләнә, аларның гомуми өслеге 60—120 $м^2$ тәшкил итә, бу кешенең тән өслегеннән 40—70 тапкыр артыграк. Үпкәнең мондый зур өслеге кислородның кан белән күбрәк бәйләнешкә керүен тәэмин итә.

Үпкә бүлеп чыгару органы хезмәтен дә үти. Альвеолалар өслегеннән өзлексез CO_2 чыгарылып тора, үпкә куыкчыкларына пар рәвешендә кергән су кабат парга әйләнә һәм сулыш юллары буйлап организмнан чыгарыла.

Сулыш юлларының төзелеше



ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 112 нче биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Сулышның әһәмияте нәрсәдә?
2. Борын куышлыгы ничек төзелгән?
3. Борын куышлыгына кергән һава белән нәрсә була?
4. Бугаз нинди функция үти?
5. Тавыш (аваз) ничек ясала һәм формалаша?
6. Бугазның дәвамы булып нинди орган тора?
7. Трахеяның төзелеше турында сөйләгез.
8. Үпкәләрнең төзелеше нинди? Үпкә альвеолалары нәрсә ул?
9. Альвеолалар нинди өстәмә функция башкара?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Борын куышлыгындагы бүлемнәр саны:

а) ике;
б) өч;
в) дүрт.

2. Трахеяның дәвамы:

а) йоткылык өсте;
б) бронхлар.

3. Альвеолалар — алар:

а) трахея тармаклары;
б) үпкә куыкчыклары;
в) үпкә куыкчыклары кабарынкылыклары.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Борын куышлыгының ян стенкасы ничә кимерчәктән тора:

ике (а),
өч (б),
дүрт (в)?

2

Борын куышлыгының лайлалы тышчасын каплаган керфекчел эпителий төкләре нинди функция башкара:

лайлалы тышчаның өслеген арттыра (а),
сизүче приборлар функциясен үти (б),
борын куышлыгыннан лайланы һәм тузан кисәкчекләрен чыгара (в)?

3

Трахея төп ничә бронхка тармаклана:

ике (а),
өч (б),
дүрт (в)?

4

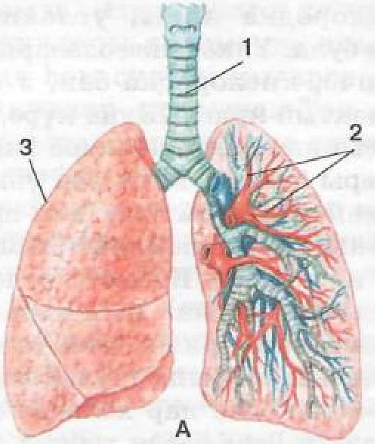
Трахея скелетын һәм төп брохларны нинди структуралар барлыкка китерә:

кимерчәк пластинкалар (а),
кимерчәк ярымбоҗралар (б)?

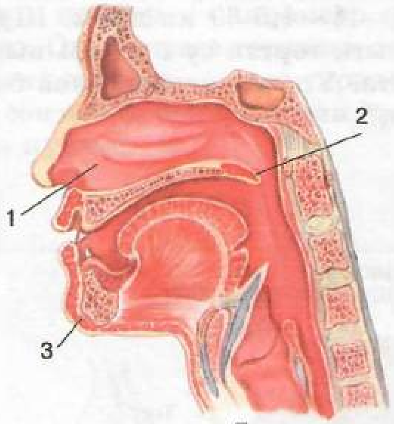
УЙЛАГЫЗ!

1. Ни өчен авыз аша түгел, бәлки борын аша суларга кирәк?
2. Суга салынган үпкә кисәге ни өчен батмый?

Рәсемне җентекләп карагыз



А

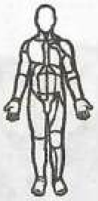


Б

Сулыш системасының саннар белән күрсәтелгән өлешләренең исемнәрен әйтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

альвеола, бугаз,
бугаз өсте,
калкансыман кимерчәк,
тавыш ярылары,
трахея, бронхлар



Сулыш органнары тышкы тирәлек белән организм арасында газлар алмашын тәэмин итә. Алар борын куышлыгыннан, йоткылык өсте, бугаз, трахея, бронхлар һәм үпкәләрдән тора. Бугаз шулай ук тавыш ясалу органы функциясен дә үти.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 б; 3 б.

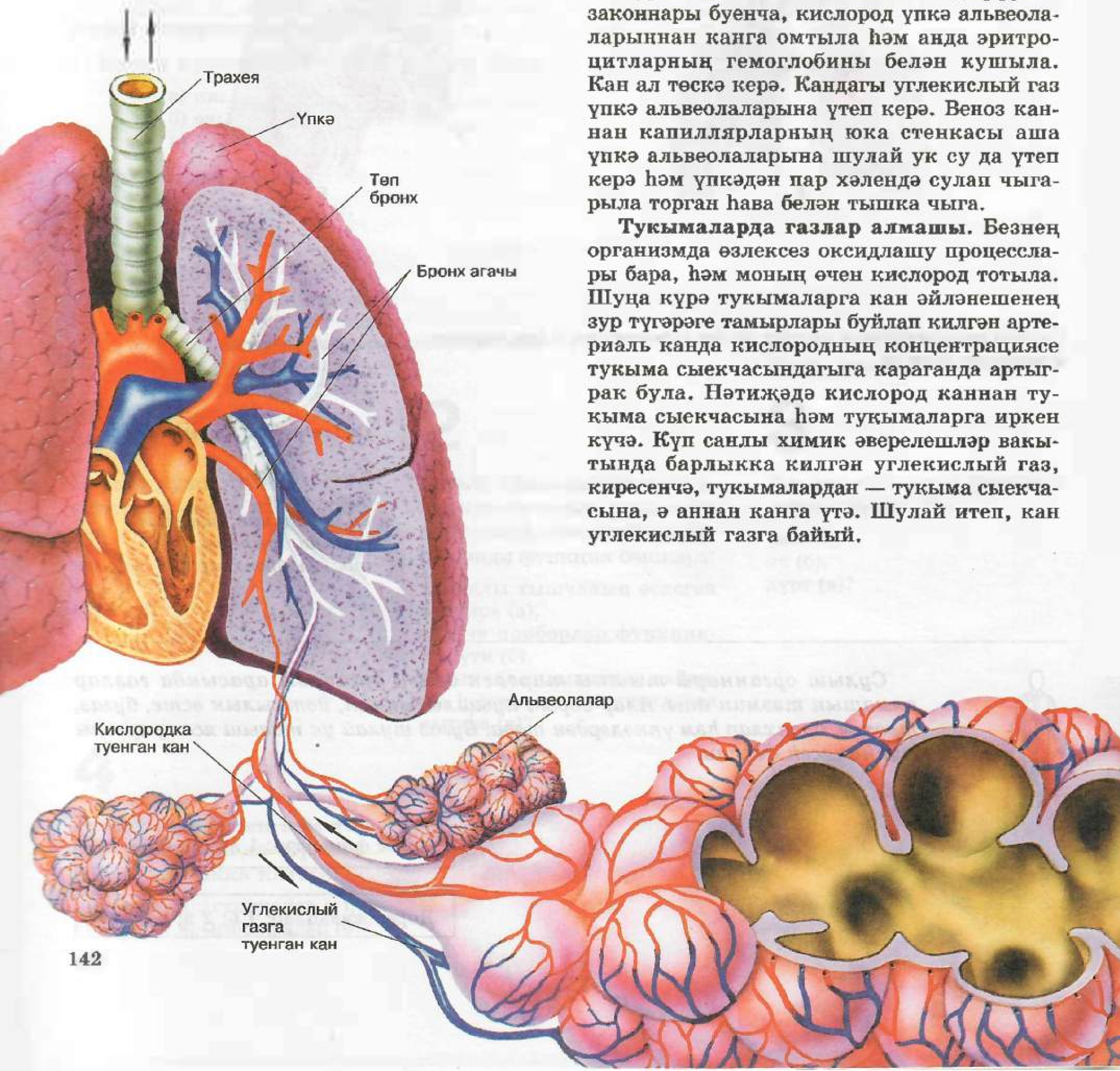
Дөрес җаваплар: 1 б; 2 в; 3 а; 4 б.

Үпкәдә һәм тукымаларда газлар алмашы

Үпкәдә газлар алмашы. Без эчкә сулаган һава белән сулап чыгарыла торган һава составы ягыннан нык аерыла. Атмосфера һавасында кислород микъдары 21 % ка, углекислый газ 0,03—0,04 % ка җитә. Сулап чыгарыла торган һавада кислород микъдары 16 % ка кадәр кими, аның каравы углекислый газ арта — 4—4,5 % ка җитә. Шулай ук аерылып чыга торган су парларының да микъдары арта. Үпкәгә кергән һава белән нәрсә була соң?

Үпкә альвеолаларының гаять зур өслек барлыкка китерүе турында сез инде беләсез. Барлык альвеолаларны кан капиллярлары чолгап алган, аларга кан әйләнешенең кечкенә түгәрәге буйлап йөрәктән веноз кан килә. Альвеолалар һәм капиллярларның стенкасы бик юка. Үпкәгә веноз кан килә: ул кислородка ярлы, углекислый газга туенган була. Үпкә альвеолаларындагы һава, киресенчә, кислородка бай, ә углекислый газга шактый ярлы. Шуңа күрә, сезгә физика курсыннан билгеле осмос һәм диффузия законнары буенча, кислород үпкә альвеолаларыннан канга омтыла һәм анда эритроцитларның гемоглобины белән кушыла. Кан ал төскә керә. Кандагы углекислый газ үпкә альвеолаларына үтеп керә. Веноз каннан капиллярларның юка стенкасы аша үпкә альвеолаларына шулай ук су да үтеп керә һәм үпкәдән пар хәлендә сулап чыгарыла торган һава белән тышка чыга.

Тукымаларда газлар алмашы. Безнең организмда өзлексез оксидлашу процесслары бара, һәм моның өчен кислород тотыла. Шуңа күрә тукымаларга кан әйләнешенең зур түгәрәге тамырлары буйлап килгән артериаль канда кислородның концентрациясе тукыма сыекчасындагыга караганда артыграк була. Нәтиҗәдә кислород каннан тукыма сыекчасына һәм тукымаларга иркен күчә. Күп санлы химик әверелешләр вакытында барлыкка килгән углекислый газ, киресенчә, тукымалардан — тукыма сыекчасына, ә аннан канга үтә. Шулай итеп, кан углекислый газга байый.



Сулыш хәрәкәтләре. Организмда газлар алмашы үпкәдә һава өзлексез алмашынып торганда гына мөмкин. Шуңа күрә сулыш бервакытта да тукталмый. Дөньяга килгән мизгелдә беренче сулышын алган кеше бөтен гомере буена сулый.

Сулыш циклы сулыш алудан (эчкә сулаудан) һәм сулыш чыгарудан (тышка сулаудан) гыйбарәт, алар бер-берсе белән ритмик рәвештә чиратлашып тора. Үпкәдә аларны алмашлап кысып һәм киңәйтеп торучы мускуллар юк. Үпкәнең киңәюе һәм кысылуы күкрәк читлеге стенкасы хәрәкәтенә ияреп кенә башкарыла. Әлеге сулыш хәрәкәтләре сулыш мускуллары ярдәмендә ясала. Сулыш алганда һәм сулыш чыгарганда ике төркем мускуллар катнаша. Төп сулыш мускуллары — тышкы һәм эчке кабыргаара мускуллар, диафрагма.

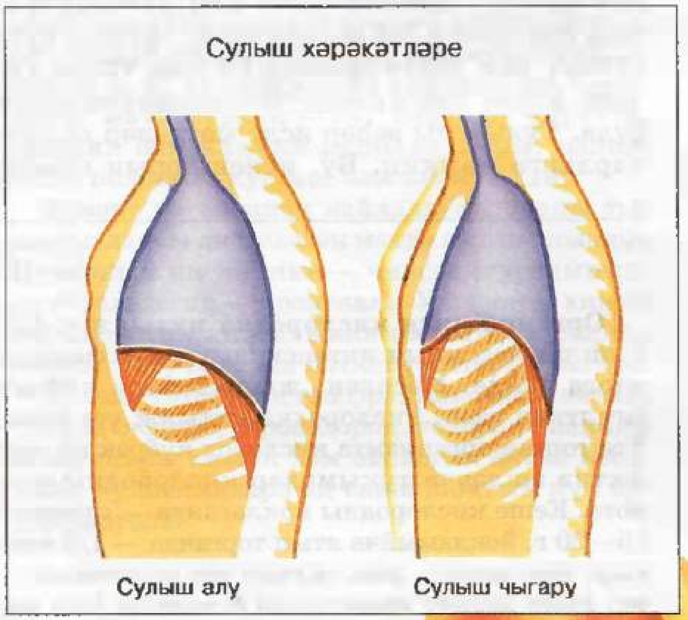
Тышкы кабыргаара мускуллар кыскарганда, кабыргалар күтәрелә, ә диафрагма кыскарып яссылана. Шуңа күрә күкрәк читлегенең күләме арта. Үпкә күкрәк читлеге стенкасына ияреп киңәя, һәм анда басым төшеп, атмосфера басымыннан түбәнрәк була. Бу вакытта һава сулыш юллары буйлап үпкәләргә омтыла — сулыш алына, ягъни эчкә сулана.

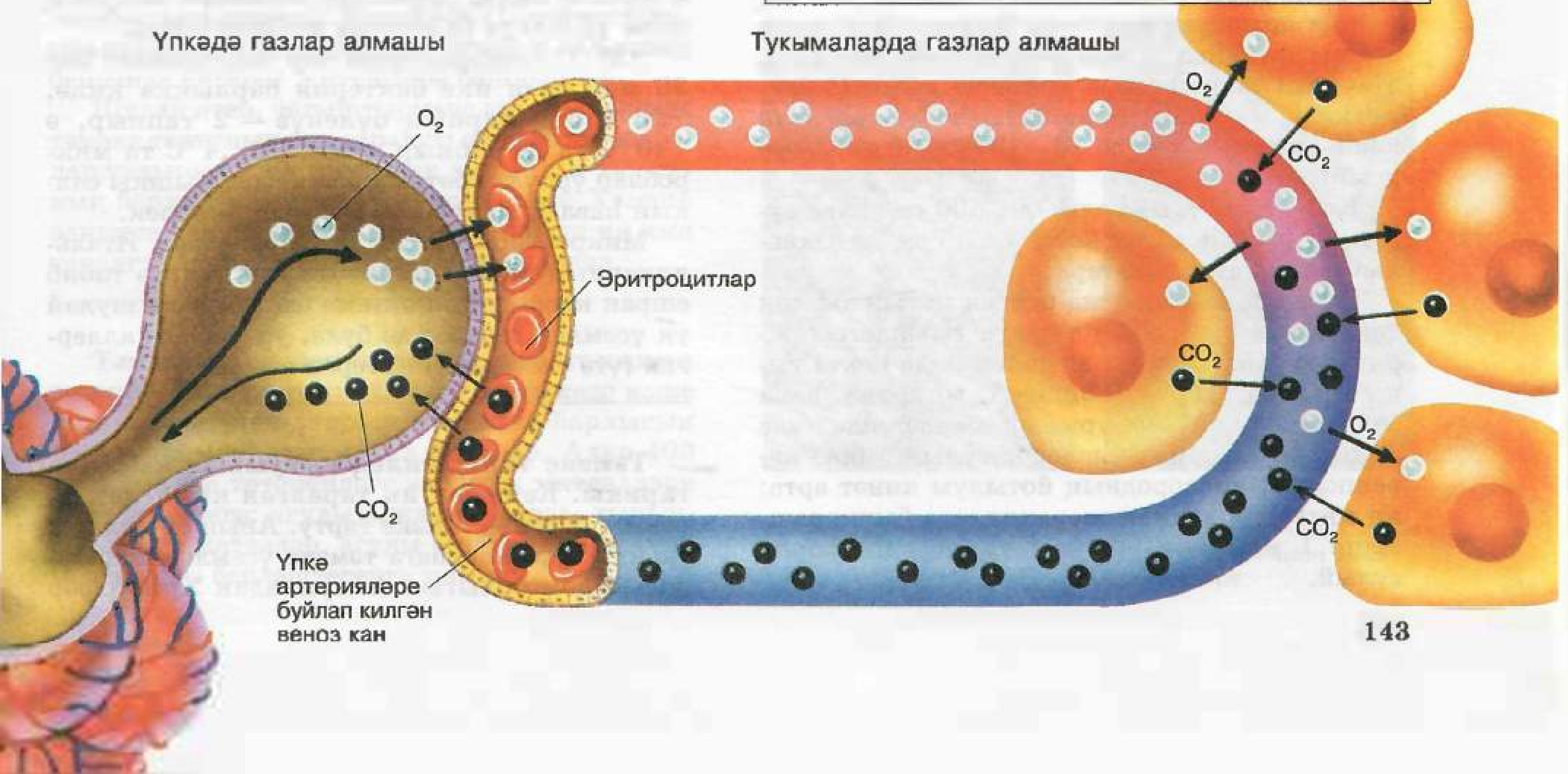
Сулышны чыгарганда эчке кабыргаара мускуллар кабыргаларны төшерә, диафрагма йомшый һәм кабарынкылана. Кабыргалар үз авырлыгы белән һәм эчке кабыргаара мускуллар, шулай ук кабыргаларга тоташкан эч мускуллары кыскару нәтиҗәсендә төшә. Күкрәк куышлыгы элекке хәленә кайта, үпкәнең күләме кими, анда басым арта, атмосфера басымыннан аз гына югарырак була. Шуңа күрә һаваның артыгы үпкәләрдән тышка чыга. Шулай итеп сулыш чыгару башкарыла, ягъни тышка сулана.

Тыныч хәлдә сулыш алу һәм сулыш чыгару әнә шулай тормышка ашырыла. Тирән сулыш алганда муен, күкрәк стенкасы һәм корсак мускулларының күбесе катнаша.

Сулыш хәрәкәтләре билгеле бер ритм белән ясала: яшүсмерләрдә минутка — 12—18, олы кешедә — 16—20 тапкыр.

Үпкәнең тереклек сыемы. Сулыш органнары үсешенең мөһим күрсәткече булып үпкәнең тереклек сыемы исәпләнә. Аны махсус прибор — спирометр ярдәмендә үлчиләр. Олы кешедә тереклек сыемы 3500 мл тәшкил итә. Ул — кеше тирән сулыш алганнан соң сулап чыгара алган һаваның максималь күләме.





Спортчыларда бу күрсәткеч 1000—1500 мл га артык, ә йөзүчеләрдә 6200 мл га җитәргә мөмкин. Тереклек сыемы зур булганда үпкәдә газлар алмашы яхшырак бара, организмга кислород күбрәк керә.

Артык таза кешедә тереклек сыемы 10—11 % ка кимрәк була, үпкәсендә газлар алмашы сүлпәнләнә.

Сулыш регуляциясе. Сулыш системасы эшчәнлеген *сулыш үзәге* идарә итә. Бу үзәк озынча мидә урнашкан. Моннан килүче импульслар сулаганда мускуллар кыскаруын көйли. Үзәктән нерв җепселләре буйлап арка мие аша килгән импульслар билгеле бер тәртиптә сулыш алу һәм сулыш чыгару өчен җаваплы мускулларның кыскаруын китереп чыгара.

Үзәкнең үз ярсынуы төрле рецепторлардан килүче ярсынуларга һәм канның химик составына бәйле. Мәсәлән, салкын суга сикерү яки тәнгә салкын су кою тирән сулыш алуга һәм сулыш тоткарлануга сәбәп була. Сулышны зәһәр исле матдәләр дә тоткарларга мөмкин. Бу, иснең борын куышлыгына кереп, аның эчке өслегендәге ис сизү рецепторларын тынычсызлавына бәйле. Ярсыну сулыш үзәгенә тапшырыла, һәм аның эшчәнлеге тоткарлана. Бу процесслар барысы да рефлектор рәвештә башкарыла.

Борын куышлыгының лайлалы тышчасын аз гына тынычсызлау да — төчкерү, ә бугаз, трахея, бронхларны тынычсызлау йөткерү китереп чыгара. Бу — организмның саклану реакциясе. Сулыш юлларына кергән чит кисәкчекләр төчкергәндә яки йөткергәндә организмнан чыгарыла.

Сулыш үзәгендә күзәнәкара матдәдәге углекислый газ микъдары бик аз гына үзгәрүне дә сизә торган күзәнәкләр була. Углекислый газ тиешеннән артып китү сулыш үзәгендә ярсыну уята, һәм шул сәбәпле сулыш еш ая. Артык углекислый газ бик тиз чыгарыла, һәм аның концентрациясе нормага кайткач сулыш тигезләшә.

Күргәнегезчә, сулыш регуляциясе рефлектор рәвештә, ләкин зур ми ярымшарлары кабыгы контрольлегендә башкарыла. Безнең һәркайсыбыз үз теләге белән сулыш хәрәкәтләре ешлыгын үзгәртә алганлыктан, моны ансат дәлилләп була.

Организмның кислородка ихтыяҗы. Сулыш процессының интенсивлыгы күп факторларга бәйле. Мәсәлән, җылылыкны күбрәк югалткан саен, кислородка ихтыяҗ үсә бара. Үсә торган организмга кислород күбрәк кирәк. Актив эшләүче тукымалар кислородны күп йота. Кеше кислородны йоклаганда — сәгатькә 15—20 г, йокламыйча ятып торганда — 1/3 тапкыр, йөргәндә — ике, җиңел эш эшләгәндә — өч, авыр хезмәт вакытында 6 тапкыр һәм аннан да артыграк куллана. Үпкәнең тереклек сыемы артканда, сулышның тирәнлеге дә арта, ә сулыш хәрәкәтләре ешлыгы кими (1 минутка — 6—10, ә спорт белән шөгыльләнгән кеше бу вакыт эчендә 16—18 сулыш хәрәкәте ясый).

Кеше һәр сулыш алганда, 500 $см^3$ һава сулап, 20 $см^3$ кислород йота, ә 17,5 $см^3$ углекислый газны сулап чыгара.

Эшченең кислородка булган ихтыяҗы көн дәвамында үзгәрә. Бу турыда түбәндәге тәҗрибәләр сөйли. Смена алышынганда цехта тыныч басып торучы эшче 1 минутка һава белән — 300 $см^3$, эш урынын әзерләгәндә инде 40 $см^3$ га артыграк кислород сулый. Эшкә керешкәндә, кислородның йотылуы кинәт арта: иң интенсив хезмәт операцияләре башкарып, эшче 1 минутка 500 $см^3$ чамасы кислород сулый.

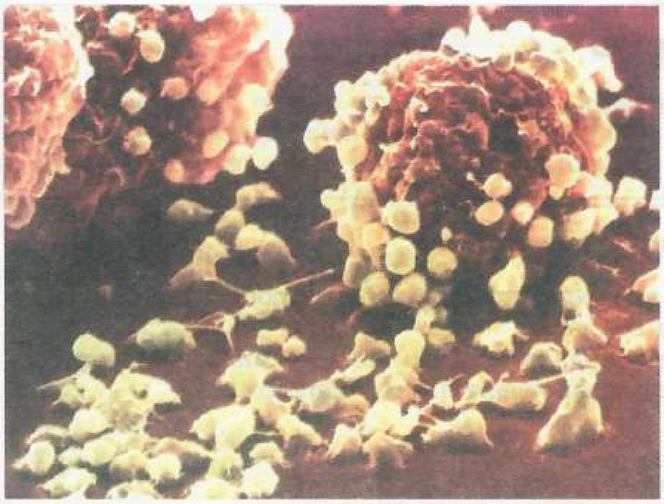
Һавадагы күзгә күренми торган дошманнар. Һавада һәрвакыт тузан белән бергә бактерияләр дә була. Алар, тузанга кунып, парашюттагы кебек, эленгән хәлдә озак саклана. Тузанлы һавада микроблар да күп була. Чиста бүлмәдә 1 $м^3$ һавада — 15—20, урамда 5000 гә кадәр микроб исәпләнә.

Мәктәпнең сыйныф бүлмәләрендә 1 $м^3$ һавада дәресләр башланганчы — 2600 микроб, ә беренче смена дәресләре беткәндә, аларның саны 13 500 гә (!) җитүен ачыклаганнар.

+30 °С температурада бер бактериядән һәр 30 мин саен ике бактерия барлыкка килә, +20 °С та аларның бүленүе — 2 тапкыр, ә +10 °С та 20 тапкыр кими. +3...4 °С та микроблар үрчүдән бөтенләй тукталый. Кышкы салкын һавада микроблар булмый диярлек.

Микробларны кояш нурлары үтерә. Итальяннарның «кояш нуры үтмәгән җиргә табиб еш рак керә» дигән әйтеме бар. Һавада шулай ук үсемлек серкәсе дә була, ул кешедә аллергия (үтә сизгерлек) китереп чыгара.

Тәмәке тарту килеп чыгуының кыскача тарихы. Кешенең иң таралган кимчелекләреннән берсе — тәмәке тарту. Аның 500 еллык тарихы бар. Европага тәмәке үсемлегенең яфрагын һәм орлыгын Америкадан Христофор



Борын куышлыгындагы үсемлек серкәсе

Колумб экспедициясе диңгезчеләре алып кайта. Башта тәмәке бөтен авырудан шифалы үлән буларак игълан ителә. Аның могҗизалы үзлекләре турында испан телендәге бер китапта болай тасвирлана: «Тәмәке йокыны китерә, аруны бетерә, авыртуны баса, баш авыртуын туктата...»

Шуңа күрә инде XVI гасырда ук тәмәкенең аристократлар катлавын үзенә нык буйсындыруы һич гаҗәп түгел. Тәмәке тарту аеруча XVII һәм XVIII гасырларда популярлаша. Ирләр, хатын-кызлар һәм яшьләр тәмәке тарта, исни яки чәйни башлый.

Башта дару буларак тәкъдим ителгән тәмәкенең начар даны бик тиз тарала. Тәмәке тартуга каршы көрәшне Испания королевасы Изабелла башлый. Аның үрнәгенә Франция короле Людовик XIV иярә, ә рус патшасы Михаил Федорович Романов тәмәке тарткан һәр кешенең борынын кисеп алырга боера. Әмма бу «төтенле агу»ның таралуын берни туктата алмый. Тәмәке тарту күп сәүдәгәрләр өчен табышның яңа чыганагына әверелә. Якынча XVIII гасыр уртасында Бразилиядә — папирос ясый, ә XIX гасыр башында сигарет җитештерә башлыйлар.

Шулай итеп, чагыштырмача аз вакыт эчендә тәмәке тартуның тиз таралуы өчен бөтен шартлар тудырыла. Бу кимчелек акрынлап халыкның барлык катлауларына үтеп керә. Хәзерге вакытта тәмәке тарту — бөтен дөньяда иң киң таралган наркомания төре булып санала.

Тәмәке төтененең составы һәм организмга тәэсире. Хәзерге вакытта фәнгә тәмәкедә кеше организмы өчен үтергеч матдәләр барлыгын раслаучы меңләгән дәлил билгеле. Алар 400 ләп! Тәмәке төтенендәге зарарлы матдәләрне дүрт төркемгә: агулы алкалоидларга, тынычсызлаучы матдәләр, агулы газлар, канцероген матдәләргә берләштерергә мөмкин.

Алар арасында иң зарарлысы — *никотин*, бу исем Франциянең Лиссабондагы илчесе Ж. Никога бәйләнгән, ул XVI гасырның икенче яртысында Мария Медичига әлеге «бөтен авырудан шифалы» үләнне баш өянәгеннән дәвалау өчен китереп бирә. Никотин төрле үсемлекләрнең: тәмәке, Һинд киндере, Польша наратбашы, кайбер плауннар h. б. ның яфракларында бар. Никотинның төзелеше катлаулы һәм көчле агулагыч тәэсиргә ия. Кешенең үлеме өчен бер тамчы чиста никотин (0,05 г) җитә.

Тәмәке яфракларында, никотиннан тыш, тагын 11 алкалоид бар. Шуларның иң мөһимнәре: норникотин, никотирин, никотеин, никотимин. Аларның барысы да төзелеше һәм үзлекләре белән охшаш һәм шуңа күрә исемнәре дә бертөрлерәк.

Тәмәке тартучыларда яман шеш авыруларының аяныч статистикасы шактый тәэсирле. Турыдан-туры яман шешне китереп чыгаручы матдәләргә тәмәке төтенендә була торган төрле ароматик углеводородларны кертәләр. Бензапиреннан тыш, төтендәге кайбер феноллар, шулай ук нитрозамин, гидразин, винилхлорид h. б. да канцероген тәэсиргә ия. Неорганик матдәләрдән — бу, беренче чиратта, мышьяк һәм кадмий кушылмалары, радиоактив полоний, кургаш һәм висмут-210.

Тәмәке төтененнән лайлалы тышчаны тынычсызлаучы дистәләгән матдә аерып алынды. Шуларның иң мөһиме — чиксез (туендырылмаган) альдегид — пропеналь. Ул, югары химик һәм биологик активлыкка ия матдә буларак, тәмәке тартучыларда йөткерү китереп чыгара.

Тәмәке төтененең газ фракциясендә, әйтик, углерод оксиды, сероводород, водород цианиды кебек югары химик һәм биологик актив неорганик кушылмаларның саны шактый күп булуы билгеле.

Тәмәке тартмаучы кешедә үпкә бронхлары өслеге

Тәмәке тартучы кеше бронхларында яман шеш күзәнәкләре

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 146 нчы биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Үпкә альвеолаларында нинди процесслар баруы турында сөйләгез.
2. Тукымаларда газлар алмашы механизмы нинди?
3. Сулыш хәрәкәтләре ничек башкарыла?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Организмда кислород тукымаларга таратыла:
   а) кан плазмасы белән;
   б) лейкоцитлар белән;
   в) эритроцитлар белән.
2. Сулыш үзәге:
   а) урта мидә;
   б) озынча мидә;
   в) зур ми ярымшарлары кабыгында.
3. Сулыш алганда:
   а) диафрагма һәм кабыргаара мускуллар кыскара;
   б) диафрагма һәм кабыргаара мускуллар йомшара.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Тыныч халәттә кеше ничә сулыш хәрәкәте ясый:

10—12 (а),
16—18 (б),
20—22 (в)?

2

Кан кислородка нинди органнарда туена:

үпкәләрдә (а),
йөрәктә (б),
бөерләрдә (в)?

3

Үпкәләр ни өчен кысыла һәм киңәя:

мускуллар хәрәкәтеннән (а),
үпкә тукымаларының эластик булуыннан (б)?

4

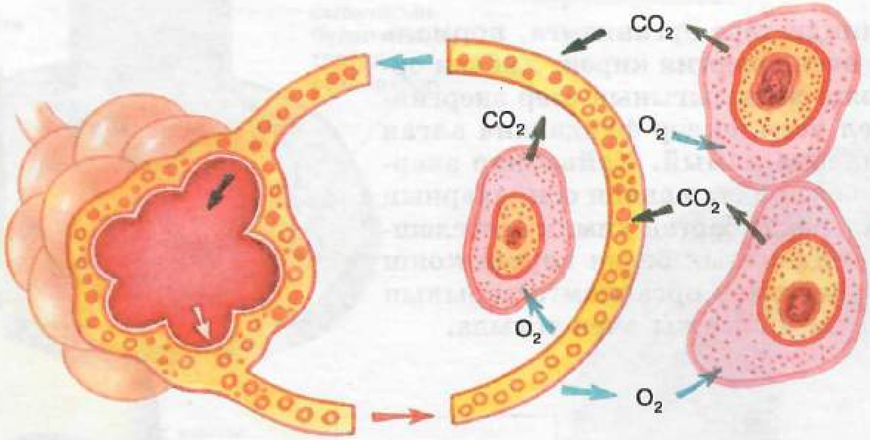
Сулыш үзәге минең нинди бүлекләрендә урнашкан:

урта мидә (а),
күпердә (б),
озынча мидә (в)?

УЙЛАГЫЗ!

1. Үпкәдәге газлар алмашы тукымадагы газлар алмашыннан кайсы ягы белән аерыла?
2. Суга чумучы кешегә ничек эшләү файдалырак: суга чумганчы берничә тапкыр сулыш алып сулыш чыгарумы әллә үпкәләргә күбрәк һава алып калумы?

Рәсемне җентекләп карагыз



Сөйләп бирегез, үпкәдә һәм тукымаларда газлар алмашы ничек бара?

Сүзлекчәгә языгыз

газлар алмашы,
үпкәләрнең тереклек сыемы, сулыш үзәге, никотин

Үпкә альвеолаларында газлар алмашы бара: кан кислородка байый һәм углекислый газны бирә. Тукымаларда кире процесс бара. Үпкә вентиляциясе диафрагма һәм кабыргаара мускуллар кыскарганда һәм йомшарганда башкарыла торган сулыш алу һәм сулыш чыгару вакытында була. Сулыш үзәге эшчәнлеген нерв системасы идарә итә. Канда углекислый газ концентрациясе үзгәрү сулыш хәрәкәтләренең ешаюына йогынты ясый.

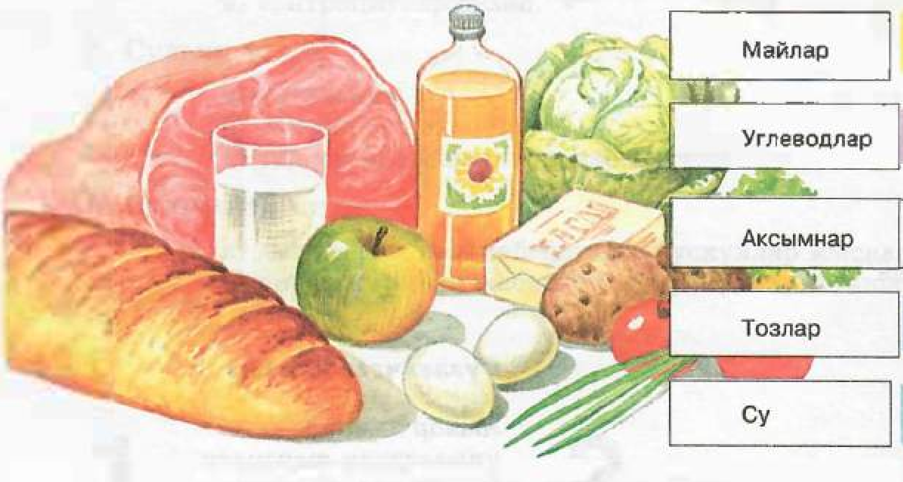
Дөрес фикерләр: 1 в; 2 б; 3 а.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 а; 3 а, 3 б; 4 в.

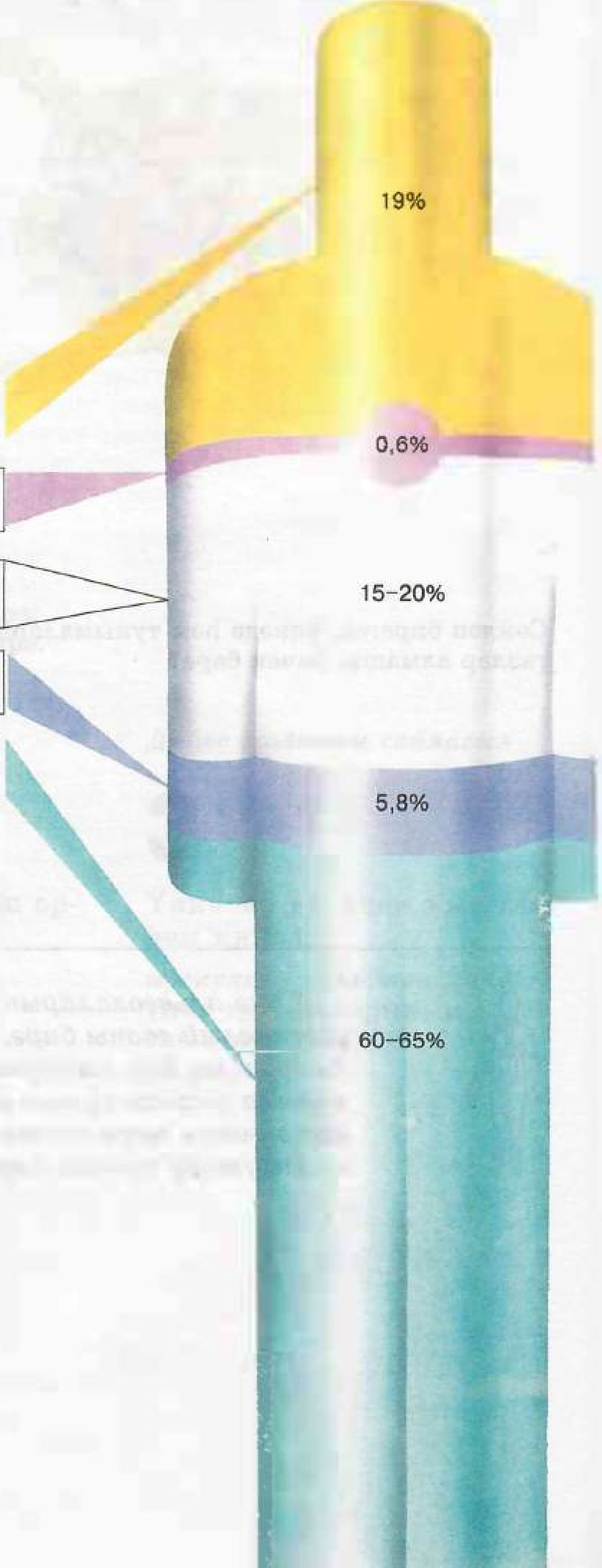
АШКАЙНАТУ

Азык продуктлары, туклыклы матдәләр һәм аларның организмдагы әверелешләре

Теләсә нинди тере организмга, нормаль эшләп тору өчен, энергия кирәк. Хайван организмы кояш яктылыгының әзер энергиясеннән яшел үсемлекләр файдалана алган кебек файдалана алмый. Хайваннар энергияне азык белән ала, ә аннан соң, аларның тән күзәнәкләрендә барган химик әверелешләр нәтиҗәсендә, азык белән кергән кояш яктылыгы энергиясе организмга аерылып чыга һәм аның ихтыяҗы өчен тотыла.

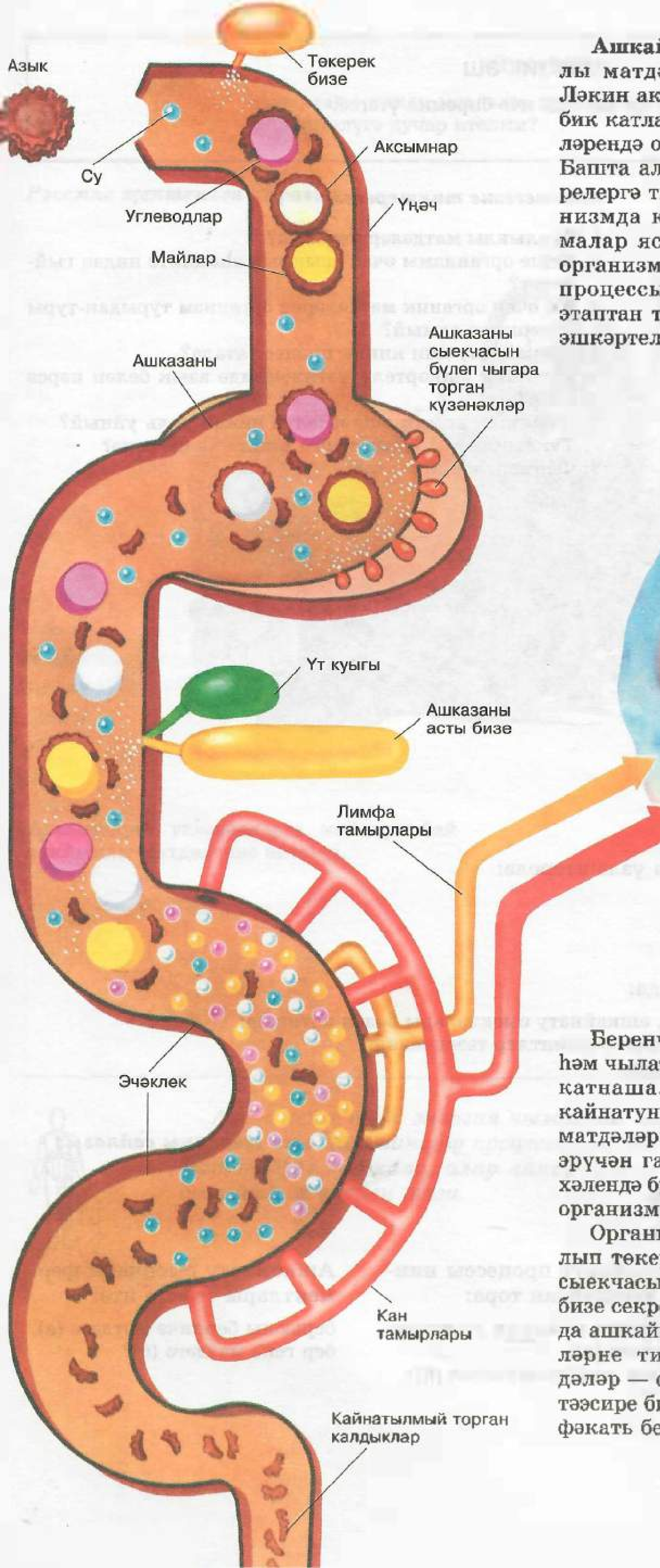


Кеше тәненең химик составы

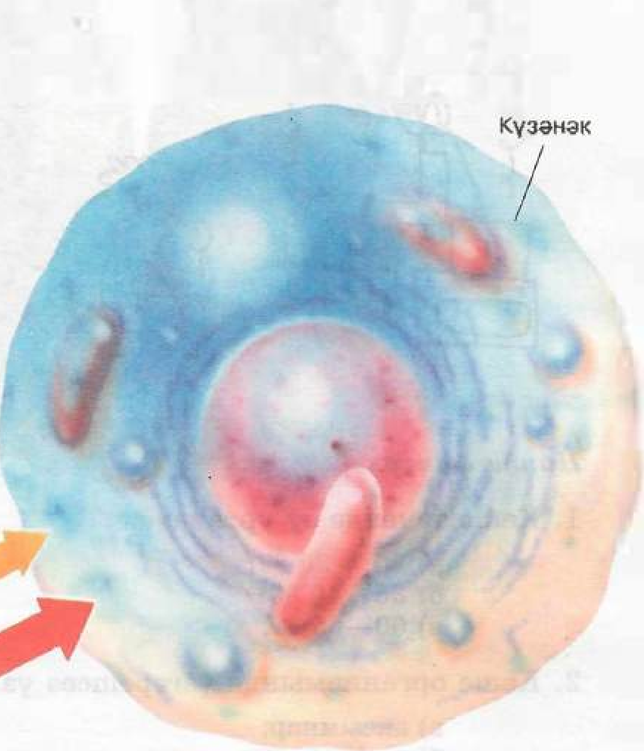


Кеше күп төрле азык белән туклана. Бу азыкларны чыгышлары ягыннан ике зур төркемгә бүләргә мөмкин: үсемлек азыклар һәм хайваннардан алынган азыклар. Тулы кыйммәтле азыкта организм өчен кирәкле барлык матдәләр булырга тиеш. Кеше тәнендә уртача 15—20 % аксым, 60—65 % су, 0,6 % углеводлар, 19 % майлар, 5,8 % тозлар барлыгы билгеле. Бу матдәләр организмда өзлексез тулыланып торырга тиеш. Алар организмга азык белән керә, һәм туклыклы матдәләр дип атала. Кеше организмында бу матдәләр төрле функцияне башкара.

Составында күбрәк нинди матдә булуына карап, аксымлы, майлы һәм углеводлы азыкларга аерып йөртәләр.



Ашкайнату. Организмга кергән туклыклы матдәләр анда үзләштерелергә тиеш. Ләкин аксымнар, майлар һәм углеводлар — бик катлаулы органик матдәләр, һәм бу хәлләрендә организм аларны үзләштерә алмый. Башта алар гадирәк химик матдәләргә әверелергә тиеш, аннан соң гына алардан организмда кеше тәненә хас органик кушылмалар ясала ала. Туклыклы матдәләрнең организм өчен яраклы матдәләргә әверелү процессы *ашкайнату* дип атала. Ул ике этаптан тора: азыкның механик һәм химик эшкәртелүеннән.



Беренче этапта азык ваклана (чәйнәлә) һәм чылатыла — ашкайнату сыекчасы белән катнаша. Бу сыекчалар тәэсирендә ашкайнатуның икенче этабы башлана: органик матдәләрнең катлаулы молекулалары суда эрүчән гадирәк матдәләргә таркала. Эремә хәлендә бу матдәләр канга, лимфага сеңә һәм организм тарафыннан үзләштерелә.

Организмда ашкайнату сыекчалары булып төкерек, ашказаны сыекчасы, эчәклек сыекчасы, шулай ук үт һәм ашказаны асты бизе секреты исәпләнә. Аларның барысында да ашкайнату каналындагы химик реакцияләрне тизләтүче аксым табигатьле матдәләр — ферментлар бар. Ферментларның тәэсире бик үзенчәлекле, ягъни һәр фермент фәкать бер матдәгә тәэсир итә.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 122 нче биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Туклыклы матдәләр нәрсә ул?
2. Кеше организмы өчен азыкның әһәмияте нидән гыйбарәт?
3. Ни өчен органик матдәләрне организм турыдан-туры үзләштерә алмый?
4. Ашкайнату дип нинди процесс атала?
5. Механик эшкәртелү нәтиҗәсендә азык белән нәрсә була?
6. Азыкның химик эшкәртелүе нинди роль уйный?
7. Туклыклы матдәләр канга нинди хәлдә сеңә?
8. Ферментлар нәрсә ул?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Кеше тәнендә су уртача:

   а) 20 —25 %;
   б) 35—40 %;
   в) 60—65 %.

2. Кеше организмында үзгәрешсез үзләштерелә:

   а) аксымнар;
   б) су һәм минераль тозлар;
   в) майлар.

3. Механик эшкәртелү процессында:

   а) азык чылатыла, ваклана, ашкайнату сыекчалары белән катнаша;
   б) катлаулы органик матдәләр, ферментлар тәэсиреннән гадирәк матдәләргә таркала.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Туклыклы матдәләр канга һәм лимфага нинди хәлдә сеңә;

катлаулы молекулалар хәлендә (а),
суда эрүчән гади матдәләр хәлендә (б)?

2

Ашкайнату процессы нинди этаплардан тора:

азыкның механик эшкәртелүеннән (а),
химик эшкәртелүеннән (б)?

3

Ашкайнату сыекчасы ферментлары тәэсир итә:

берьюлы берничә матдәгә (а),
бер генә матдәгә (б)?

УЙЛАГЫЗ!

Азыктагы нинди матдәләр ашкайнату процессында эшкәртелүгә дучар ителми?

Рәсемне җентекләп карагыз

Аксымнарга, углеводларга, майларга бай туклыклы матдәләрне әйтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

фермент

Азык кеше өчен энергия чыганагы һәм «төзелеш материалы» булып хезмәт итә. Ашкайнату процессында катлаулы органик матдәләр гадирәк матдәләргә таркала, алар канга эрегән хәлдә сеңә, һәм бу матдәләрдән организм үз тәнен төзи.

Дөрес фикерләр: 1 в; 2 б; 3 а.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 а, 2 б; 3 б.

Авыз куышлыгында азыкның эшкәртелүе

Ашкайнату системасы ашкайнату каналыннан һәм эре бизләрдән тора. Олы кешедә ашкайнату каналы 7— 8 м га җитәргә мөмкин, һәм ул куышлыклар (авыз куышлыгын, ашказанын), шулай ук күпләгән бөгелешләр һәм элмәкләр барлыкка китерә.

Ашкайнату системасы *авыз куышлыгыннан* башлана, анда азык ваклана һәм төкерек белән чылана.

Авыз куышлыгын *иреннәр* чикли, алар кан тамырларына һәм нерв очларына бай бик юка тире белән капланган. Иреннәр азыкны авызга кабуда, аның сыйфатын билгеләүдә катнаша.

Азыкны тешләп алгач, без аны өске һәм аскы казналык ояларында урнашкан **тешләр** ярдәмендә чәйнибез. Аскы казналыкны чәйнәү мускуллары хәрәкәтләндерә. Болар — 400 кг га кадәр көч белән эшли ала торган бик көчле мускуллар.

Кешенең гомер эчендә, сабый чакта чыккан *сөт тешләре даими тешләргә* алмашына. Бу процесс, 6—7 яшьтән башланып, 15 яшькә нигездә тәмамлана. Иң соңгысы булып *акыл тешләре* (өченче зур урт теше) үсеп чыга.

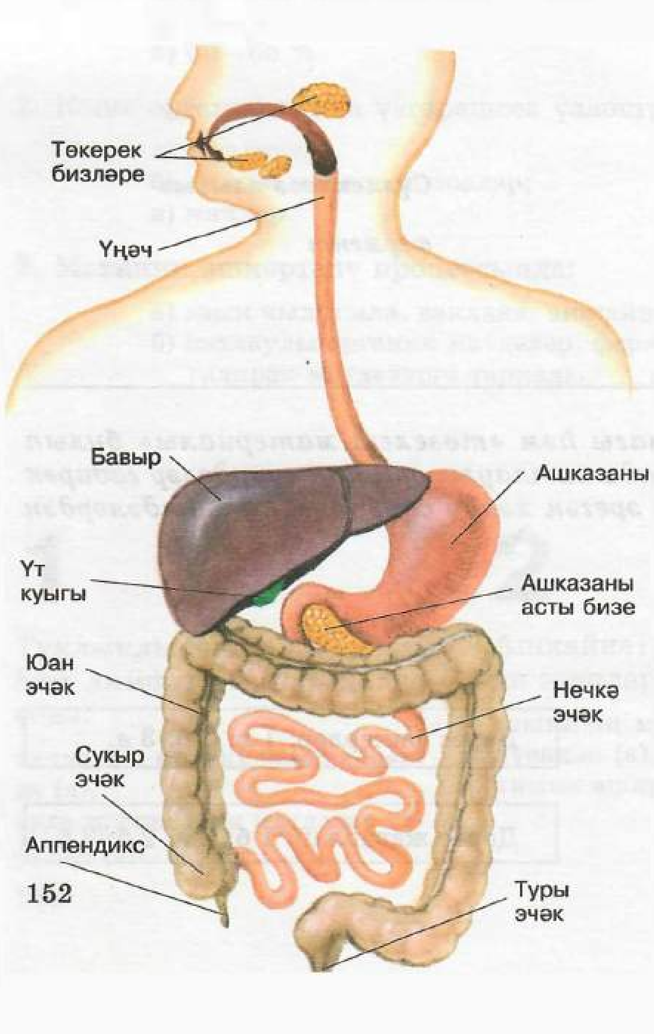
Кайчак алар 25—30 яшьтә генә күренә яисә бөтенләй чыкмаска да мөмкин.

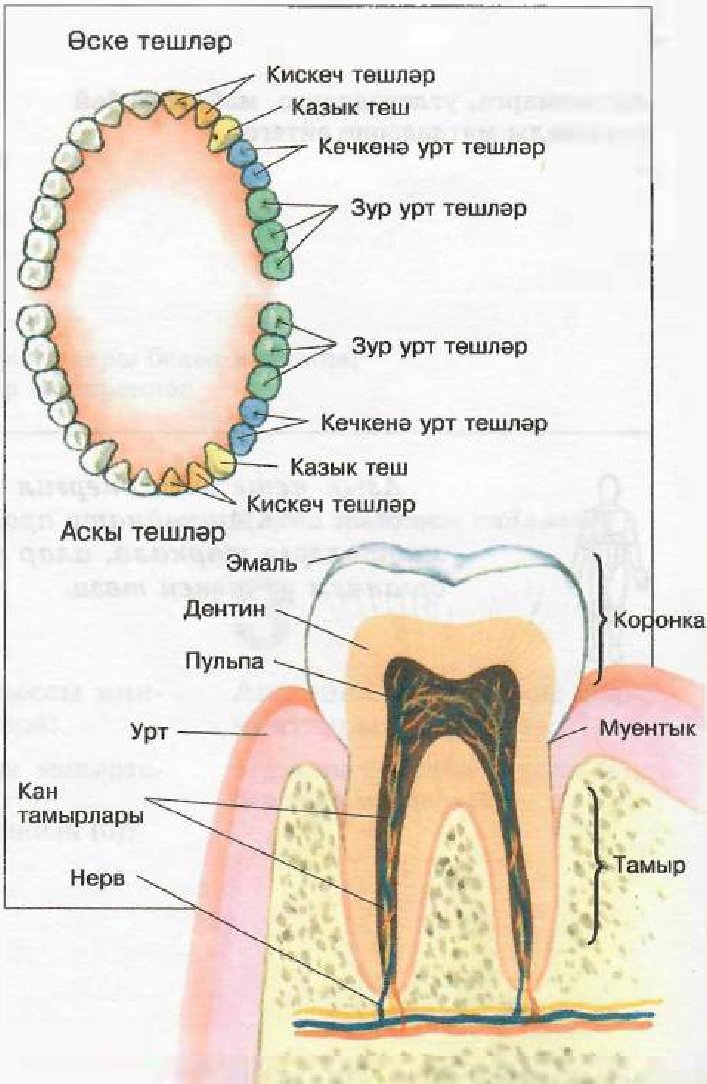
Кешедә барысы 32 теш: һәр казналыкта 4 кискеч теш, 2 казык, 4 кечкенә һәм 6 зур урт тешләре.

Теш — ул катлаулы орган, аның казналыктагы сөяк чокырчыкка кереп урнашкан *тамыры*, күренеп торган *коронкасы* һәм *муентыгы* бар.

Теш сөяккә охшаш тыгыз матдәдән — *дентиннан* тора, аның тамыр өлеше — цемент белән, ә коронкасы бик тыгыз *эмаль* белән капланган. Эмаль тешне ашалудан һәм бактерияләр үтеп керүдән саклый.

Ашкайнату системасының төзелеше

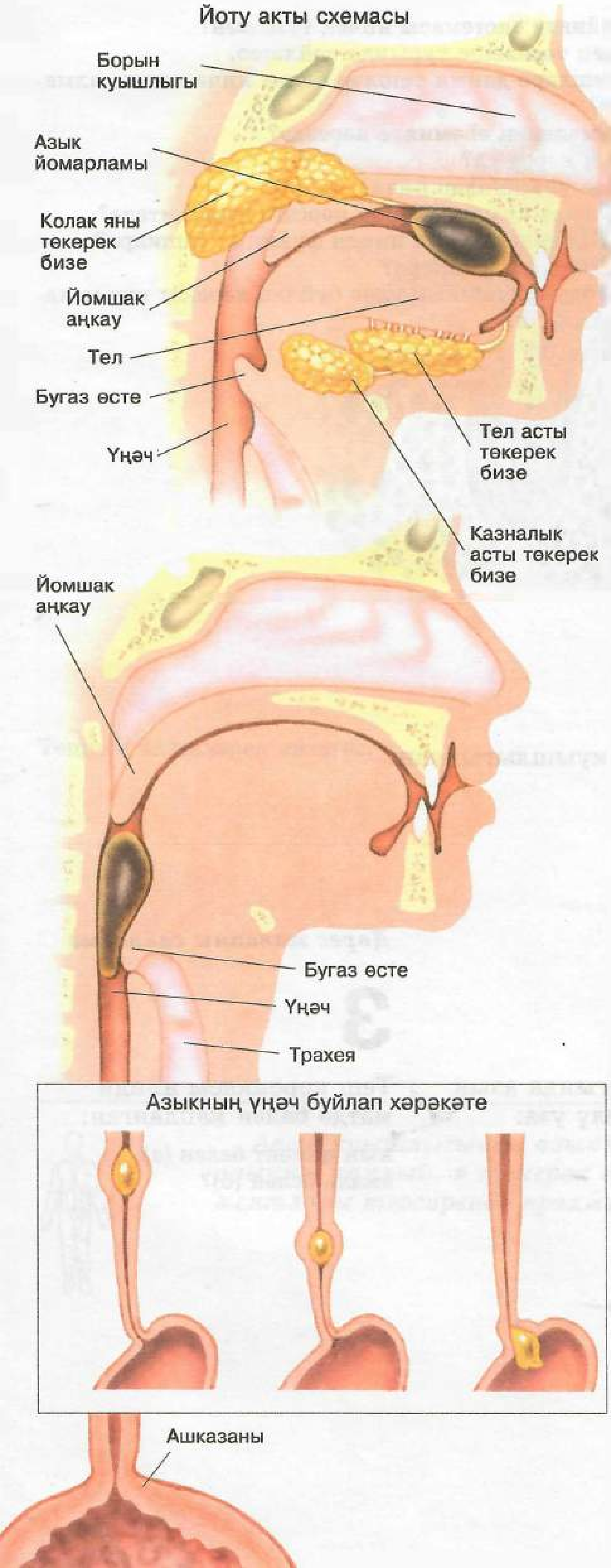




Төкерек бизләре. Авыз куышлыгының лайлалы тышчасында вак төкерек бизләре урнашкан. Биредә үк өч пар зур төкерек бизе юллары ачыла: болар — *колак яны, тел асты, казналык асты* бизләре. Алар барысы бергә тәүлеккә 1 л дан артык төкерек бүлеп чыгара. Төкерек азыкны чылата, лайлалы тышчадан зарарлы һәм чит матдәләрне юдыра. Төкерек 99,4 % судан тора һәм аз кислоталы яки аз селтеле реакция бирә. Аның составында ферментлар, төкереккә ябышкаклык бирә һәм бактерияләрне үтерә торган матдә була. Ферментлар тәэсирендә азыктагы крахмал гадирәк молекулаларга, ягъни глюкозага кадәр таркала.

Авызга эләккән азык күп санлы рецепторларны (температураны тою, тәм, тиеп сизү рецепторларын) тынычсызлый, һәм шунда без аның тәмен, температурасын, чәйнәлүен тоябыз. Рецепторларның тынычсызлануы шулай ук чәйнәү һәм төкерек бүленеп чыгу рефлексларын барлыкка китерә. Болар — барысы да шартсыз рефлекслар.

Шул ук вакытта кешедә аның гомере буена, азыкның исенә, төсенә һәм башка тынычсызлагычларга җавап итеп, төкерек бүленеп чыгу шартлы рефлекслары да барлыкка килә.



Тел. Авыз куышлыгында тел бик мөһим эш башкара. Чәйнәгәндә ул азыкны тешләргә юнәлтә, аны болгата, йоту өчен үңәчкә җибәрә. Моннан тыш, тел, иреннәр кебек үк, азыкның сыйфатын билгеләүдә катнаша.

Йоткылык һәм үңәч. Чәйнәлгән, төкереккә чыланган, шома азык йомарламы *йоткылыкка*, аннан *үңәчкә* бара. Азыкның үңәч буйлап этелүе аның стенкасы дулкынсыман кыскарудан, ягъни *перистальтикасы* аркасында була. Бу вакытта үңәч стенкасындагы мускуллар кысыла, һәм азык йомарламы *ашказанына* төшә. Бу процесс 6—8 с дәвам итә.

Үңәчтә организмга һава һәм азык керү юллары кисешә. Биредә азыкның сулыш юлына — бугазга һәм йоткылык өстенә эләгү куркынычы бар кебек. Ләкин бу хәл булмый, чөнки азыкны йотканда бугаз өсте кимерчәге бугазга керү юлын томалый, ә йомшак аңкаудагы кече тел, күтәрелеп, йоткылык өстен аның авыз куышлыгындагы өлешеннән аера. Бу процесслар рефлектор рәвештә була. Шулай да азыкны чәйнәгәндә һәм йотканда сөйләшергә яки көләргә ярамый.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 124, 127 нче биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Ашкайнату системасы ничек төзелгән?
2. Тешнең төзелеше турында сөйләгез.
3. Сөт тешләре даими тешләр белән ничә яшьтә алмашына?
4. Теш эмаленең әһәмияте нәрсәдә?
5. Дентин нәрсә ул?
6. Кешедә урт тешләр ничә?
7. Азык авыз куышлыгында нәрсәгә дучар ителә?
8. Нәрсә ул төкерек? Ул нинди функция башкара?
9. Тел нинди эш башкара?
10. Азык йомарламының үңәч буйлап хәрәкәт итү механизмы нинди?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Һәрбер казналыкта:

а) 2 кискеч теш;
б) 4 кискеч теш;
в) 6 кискеч теш.

2. Авыз куышлыгында:

а) азык фәкать механик эшкәртелә;
б) азык механик һәм химик эшкәртелә;
в) азык фәкать химик эшкәртелә.

3. Чәйнәлгән, төкереккә чыланган азык авыз куышлыгыннан:

а) үңәчкә керә;
б) йоткылыкка керә;
в) ашказанына керә.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Ашкайнату каналында куышлыклар бармы:

әйе (а), юк (б)?

2

Авыз куышлыгында азык нинди эшкәртелү уза:

химик (а), механик (б)?

3

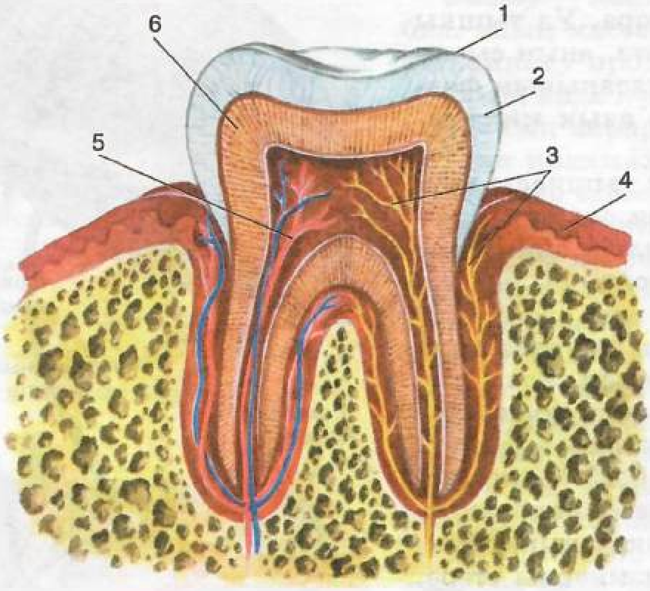
Теш коронкасы нинди матдә белән капланган:

нык цемент белән (а), эмаль белән (б)?

УЙЛАГЫЗ!

1. Ашаганда ни өчен сөйләшергә ярамый?
2. Озак чәйнәп ашауның нинди әһәмияте бар?

Рәсемне җентекләп карагыз



Тешнең өлешләрен әйтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

кискеч теш,
казык теш,
кечкенә урт теш,
зур урт теш,
төкерек бизе, йоткылык,
үңәч, перистальтика

Авыз куышлыгында азык механик һәм химик эшкәртелү уза. Тешләр азыкны ваклый, ә төкерек ашкайнату сыекчасы ролен үти: аның ферментлары тәэсирендә крахмал глюкозага кадәр таркала.

Дөрес фикерләр: 1 б; 2 б; 3 б.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 а, 2 б; 3 б.

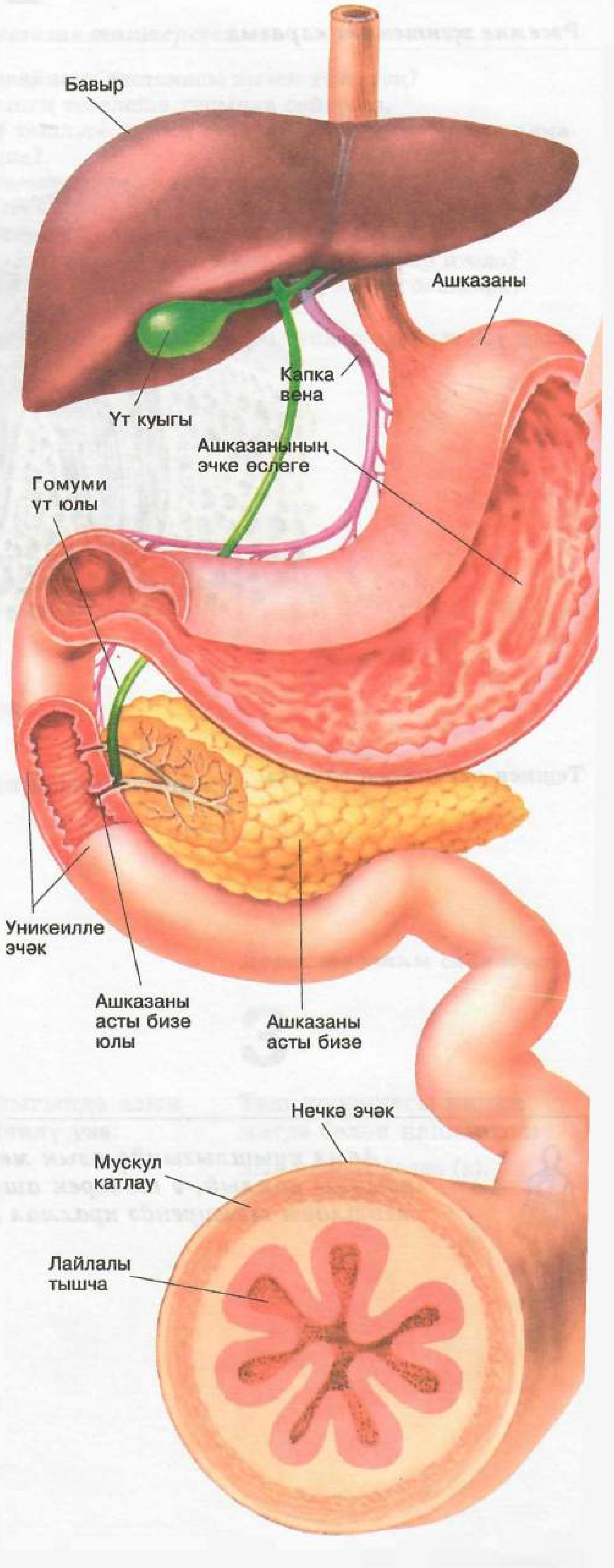
Ашказанында һәм эчәклектә ашкайнату

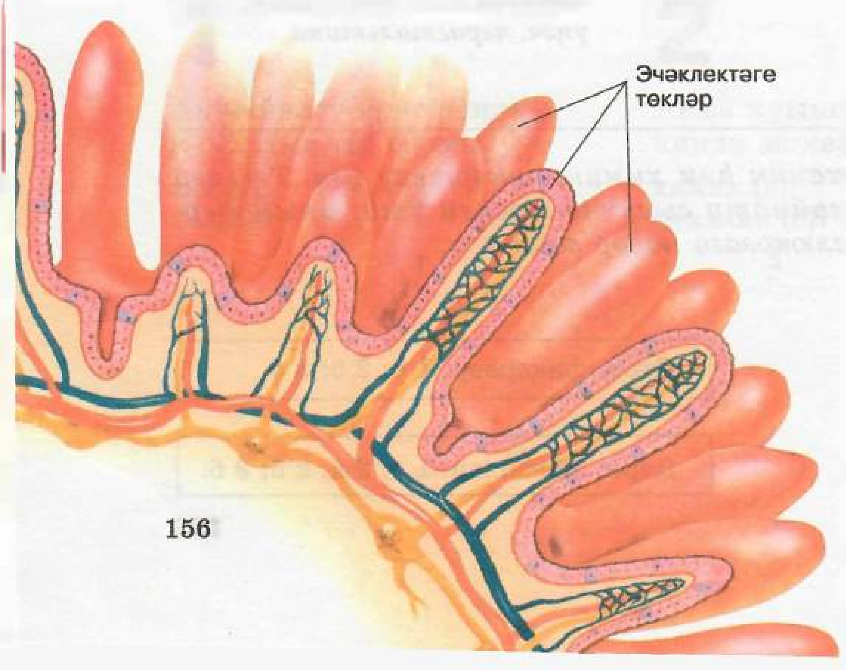
Ашказаны. Ашказаны азык җыелу һәм кайнатылу урыны булып тора. Ул тышкы яктан зур грушаны хәтерләтә, аның сыешлыгы 2—3 л га җитә. Ашказанының формасы һәм зурлыгы кергән азык микъдарына бәйле.

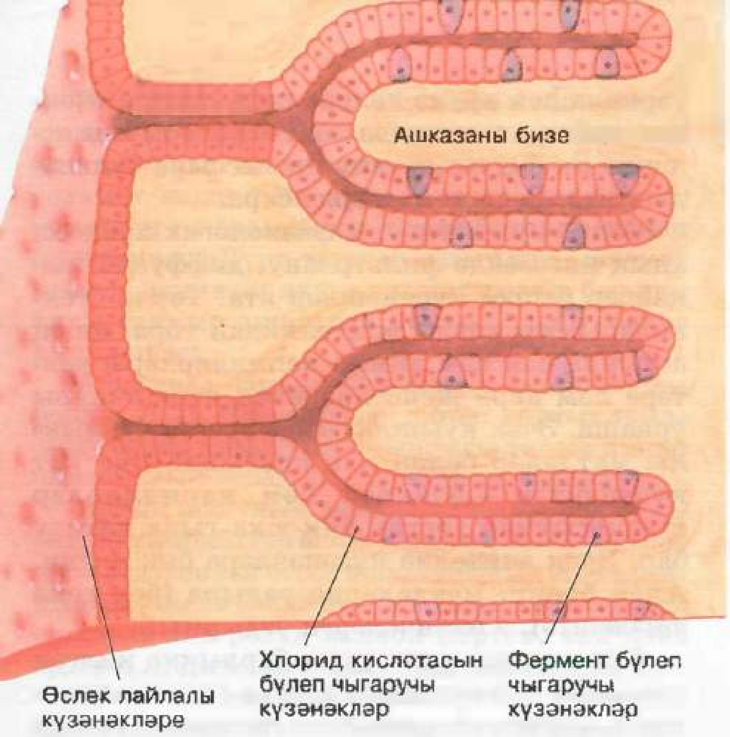
Ашказанының лайлалы тышчасы нык җыерчалы, бу аның гомуми өслеген шактый арттыра. Мондый төзелеш ашказаны стенкасына азыкның яхшырак орынып торуына ярдәм итә.

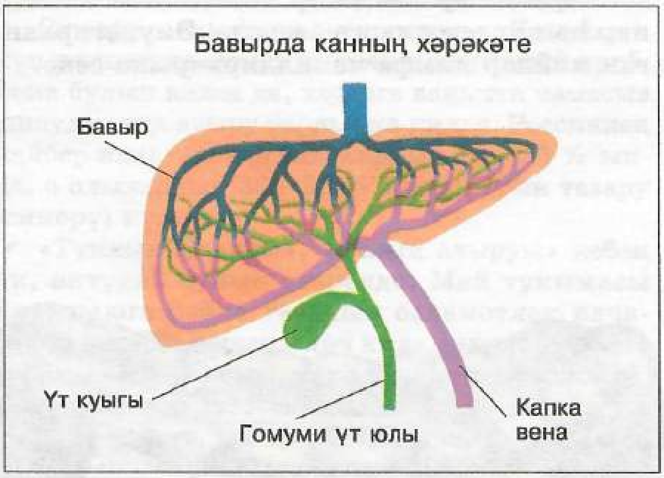
Ашказанының лайлалы катлавында 35 млн. га якын биз урнашкан, алар тәүлеккә 2 л га кадәр ашказаны сыекчасы бүлеп чыгара. Ашказаны сыекчасы — ул үтә күренмәле сыеклык, аның 0,25 % ын хлорид кислотасы тәшкил итә. Кислотаның мондый концентрациясе ашказанына эләккән авыру кузгатучы организмнарны үтерә, ләкин ашказаны күзәнәкләре өчен куркынычлы түгел. Лайла ашказаны стенкасын механик зарарланудан саклый.

Ашказаны сыекчасындагы ферментлар тәэсиреннән аксымнар кайнатыла башлый. Бу — ашкайнату сыекчасы азык йомарламына сеңә барып, аның эченәрәк үтеп кергән саен, әзлекле рәвештә уза торган процесс. Ашказанында азык 4—6 сәг кә кадәр тоткарлана, анда ул ярымсыек яки сыек









массага әверелә һәм кайнатыла барган саен, өлешләп эчәклеккә үтеп тора.

Ашказаны бизләреннән сыекча рефлектор һәм гумораль рәвештә бүленеп чыга. Ул шартлы һәм шартсыз рефлекслар белән сок бүленеп чыгудан башлана.

Нечкә эчәк. Азык ашказаныннан нечкә эчәккә күчә. Бу — ашкайнату каналының озынрак өлеше, аның озынлыгы 4,5—5 м га җитә. Нечкә эчәкнең ашказанына тоташкан өлеше *уникеилле эчәк* дип атала. Анда азык ашказаны асты бизе сыекчасы, үт һәм эчәк сыекчасы тәэсирендә эшкәртелә. Алардагы ферментлар аксымнарга, майлар һәм углеводларга тәэсир итә. Нечкә эчәктә азык белән кергән аксымның 80 % ка якыны, шулай ук майлар һәм углеводларның 100 % ы диярлек кайнатыла. Биредә аксымнар — аминокислоталарга, углеводлар — глюкозага, майлар май кислоталарына һәм глицерингa таркала.

Бу процесс өчен бавырда эшләнеп чыккан *үт сыекчасының* роле зур. Үт үзе майларны кайнатмаса да, ферментлар тәэсирен көчәйтә, шулай ук майларны вак тамчыларга тарката.

Бавыр — кеше организмындагы иң зур биз, аның массасы 1500 г га җитә. Бавыр ашкайнату процессында гына катнашып калмый, анда күп кенә агулы матдәләр тоткарланып зарарсызландырыла. Бавырда хайван крахмалы — гликоген рәвешендә углеводлар запасы туплана.

Нечкә эчәкнең лайлалы тышчасындагы күп санлы җырчыклар исәпсез күп (уникеилле эчәкнең 1 мм^2 өслегендә 40 ка кадәр!) төкчәләр белән капланган. Җыерчыклар һәм төкчәләр эчәклекнең лайлалы тышчасы өслеген нык арттырганлыктан, биредә азык тулысынча эшкәртелеп бетә.

Нечкә эчәктә ашкайнату процессы өч этапта уза: куышлыкта ашкайнату, стенка янында ашкайнату һәм сеңү.

Куышлыкта ашкайнату ничек барганын сез инде беләсез: бу — эчәк куышлыгында туклыклы матдәләрнең ашкайнату сыекчасы тәэсирендә кайнатылуы. *Стенка янында* ашкайнату эчәклекнең лайлалы катлавы өслегендә үк бара. Биредә төкчәләр арасына кергән азык кисәкчекләре кайнатыла. Эрерәк кисәкчекләр анда керә алмый. Болары эчәк куышлыгында кала һәм анда ашкайнату сыекчалары йогынтысында ваграк кисәкчекләргә таркала. Ашкайнатуның мондый механизмы азыкның тулырак кайнатылуына булышлык итә.

Эчәклектә азык болгануын һәм эчәк стенкасындагы мускулларның дулкынсыман кыскаруыннан күчә баруын дәвам итә. Бу хәрәкәтләрнең механизмы бик гади: эчәкнең боҗрасыман мускуллары бер урында кыскара, ә икенче урында йомшара. Шул вакытта азык эчәкнең стенкасы йомшарган урынга күчә. Аннан соң нәкъ менә бу урында кыскару була, ә янәшә участокта — йомшару; шулай итеп, эчәклектәге сыек масса алга таба күчә бара.

Нечкә эчәк урыны-урыны белән бер-бер артлы озынаеп һәм кыскарып тору исәбенә маятниксыман хәрәкәтләр ясарга сәләтле. Эчәктәге сыек азык массасы бу вакытта болгана һәм ике юнәлештә күчә.

Юан эчәк — ашкайнату каналының азаккы бүлеге. Аның озынлыгы 1,5—2 м. Юан эчәкнең бер өлеше булган *сукыр эчәкнең* тар *суалчансыман үсентесе* бар. Ул *аппендикс* (6—8 см озынлыкта) дип атала һәм иммун системасы органы булып тора.

Юан эчәктә кайнатылмый калган азык калдыклары җыела. Биредә алар 12—20 сәг тоткарланырга мөмкин. Шул вакыт эчендә бактерияләр йогынтысында клетчатканың таркалу процессы бара, ә су юан эчәк стенкасындагы кан тамырларына сеңә.

Кайнатылмаган калдыклардан тизәк ясалып, туры эчәк аша тышка чыгарыла.

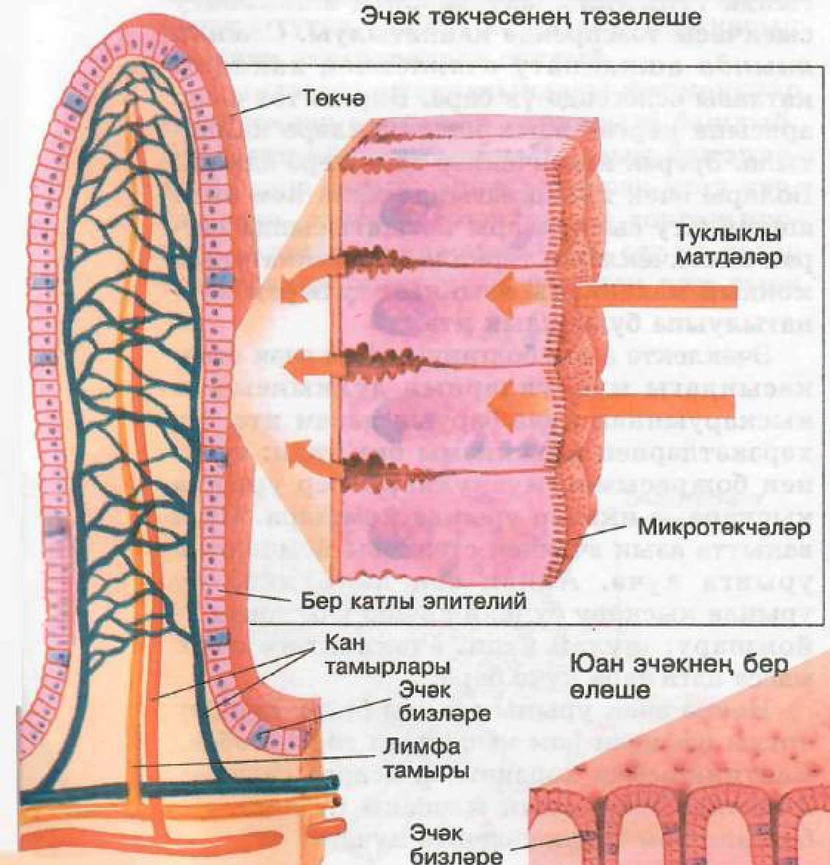
Сеңү — эчәклектән кан тамырларына туклыклы матдәләр күчү процессы ул.

Кайбер матдәләр, мәсәлән, алкоголь, минераль тозлар, су, аминокислоталар, глюкоза канга ашказанында ук күчә. Ләкин туклыклы матдәләрнең төп массасы нечкә эчәктә сеңә. Бу аңлашыла да, чөнки нәкъ шушы бүлектә ашкайнатылу тәмамлана. Туклыклы матдәләр гадирәк матдәләргә таркала һәм эремә хәленә күчә. Нечкә эчәкнең лайлалы катлавы гаять зур гомуми өслеккә ия булуы да сеңү процессына булышлык итә. Сеңү төкчәләрдә бара.

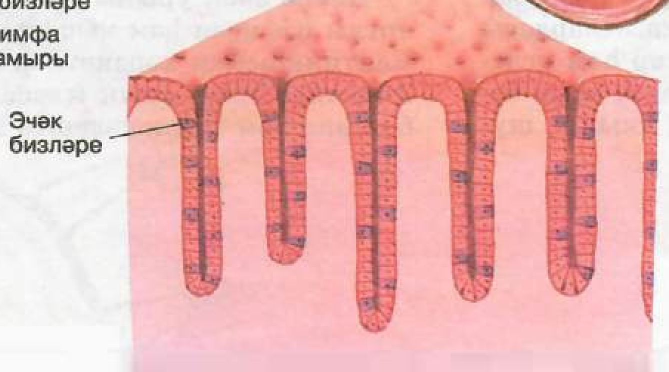
Сеңү — ул катлаулы физиологик процесс, аның нигезендә фильтрлану, диффузия һәм кайбер башка күренешләр ята. Төкчә стенкалары бер катлы эпителийдан тора, аның астында кан һәм лимфа капиллярлары челтәре һәм нерв җепселләренең нерв очлары урнаша. Эчәк куышлыгында эрегән туклыклы матдәләр белән кан арасында ике кат күзәнәктән — эчәклек һәм капиллярлар стенкасыннан торган бик юка гына катлау бар. Эчәк эпителие күзәнәкләре бик актив. Алар бериш матдәләрне уздыра (бер генә юнәлештә), ә икенчеләрен уздырмый.

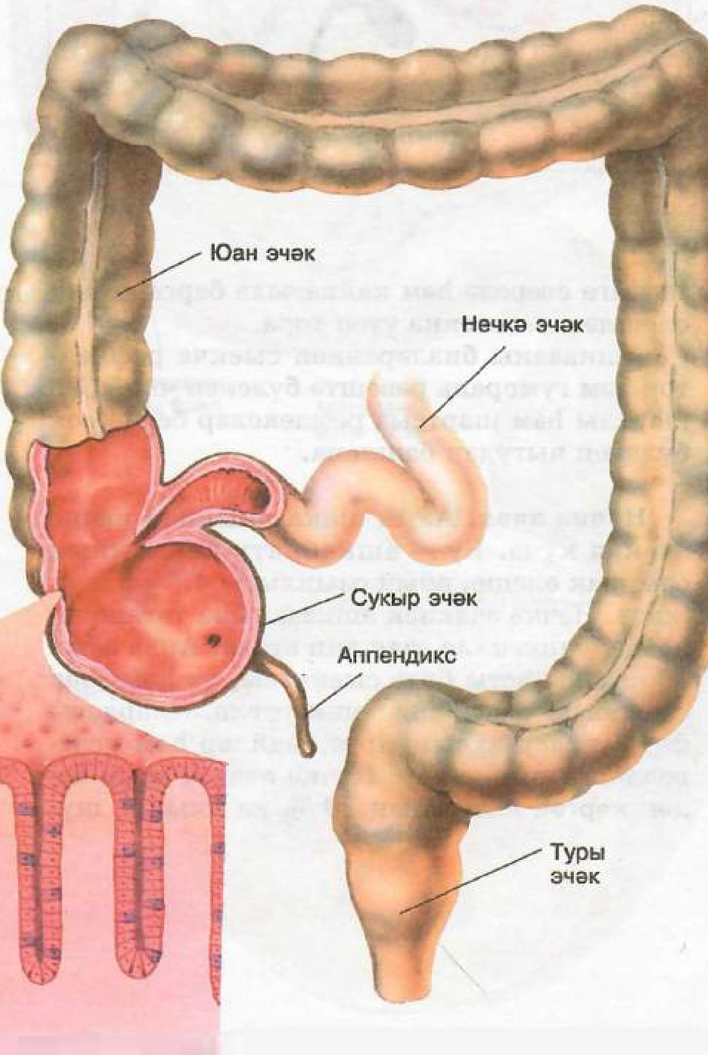
Углеводлар таркалудан барлыкка килгән глюкоза, аксымнарның таркалу продуктлары — аминокислоталар, минераль тозлар эремә хәлендә канга сеңә. Организм күзәнәкләрендә бу матдәләр кешегә хас аксымнар һәм углеводларга әверелә. Эмульгирланган майлар лимфа капиллярларына сеңә.

Эчәк төкчәсенең төзелеше



Юан эчәкнең бер өлеше





Чаманы белеп аша. Тәүлеккә ничә тапкыр ашарга кирәк соң? Безнең тормыш тәҗрибәсе һәм физиологик тикшеренүләр күрсәткәнчә, сәламәт кеше өчен дүрт тапкыр ашау дөрес туклануга керә. Моны тәҗрибәләрдә сынап караганнар. Дүрт тапкыр ашаганда, сәламәт кешедә азыкның яхшы үзләштерелүе, бер яки алты тапкыр ашаганда начар үзләштерелүе ачыкланган.

Ашаганда чаманы бел, чөнки күп ашау зарарлы. И. П. Павлов болай дигән: «Артык тәмле ашау белән мавыгу, тормыштагы теләсә нинди чамасызлык кебек үк, һичшиксез зарарлы».

Артык ашауның зарары хайваннарда үткәрелгән тәҗрибәләр белән раслана. И. П. Павлов шәкертләреннән берсе ашказанының эше азыкның күләменә бәйле булуын дәлилли. Ул этнең ашказанына резин баллон кертеп, аңа һава өрдерә. Андый баллонда басым бик югары булганда, ашкайнату сыекчасы бүленеп чыгу тоткарлануы беленгән. Моннан шул нәрсә ачыклана: ашказанын чамасыз тутыру ашкайнату процессын авырайта, азык кайнатылмый.

Симерү сәламәтлек өчен зыянлы. Дөньяның күп илләрендә ачлык кискен иҗтимагый проблема булып калса да, хәзерге вакытта чамасыз ашаудан яңа авыру барлыкка килде. Россиянең кайбер өлкәләрендә балаларның 10—25 % ында, ә олыларның 30—35 % ында артык тазару (симерү) күзәтелә.

«Туклык авыруы», «ачлык авыруы» кебек үк, актуаль булып әверелде. Май тукымасы калынаюга бәйле тазалык сәламәтлек начараюга китерә: йөрәккә көч килә, күкрәк читлеге хәрәкәтләре чикләнә, үпкә начар эшли башлый. Юан кешеләр сулышы кысылудан, йөрәге еш тибүдән интегә, тиз арыйлар, начар йоклыйлар. Органнарны май басу башка күп төрле авыруларга китерүе расланды. Тәмәке тарту, спиртлы эчемлекләр куллану һәм физик активлыкның җитәрлек булмавы белән беррәттән, артык симерү дә күп авыруларның, шулай ук иртә картаюның, хәтта вакытсыз үлүнең дә сәбәбе булып тора. Ачлыктан үлү коточкыч, ләкин туклыктан үлү мәгънәсезлек!

Еш кына кешеләр үзләре өчен рациональ баланслаган туклануны көйли алмый, ягъни кулланыла торган азыкның энергетик кыйммәте сарыф ителгән энергиягә туры килеп бетми. Чамасыз күп ашау — симерүнең төп сәбәбе. Артык симерүне нәселдән бирелгән билге итеп раслау нигезсез, ә «юан — димәк, сәламәт» кебек караш организмга зыян гына китерә.

Үзеңне балачактан ук ашыйсы килү белән тук булу тойгыларының чиратлашуына күнектерергә кирәк. Чамасыз күп һәм тәртипсез ашау баш миендәге ашыйсы килү һәм тую үзәкләре эшчәнлеген боза. Шуннан кешедә ашыйсы килү тыелгысыз теләк булып әверелә: аның ашаган өстенә ашыйсы килә яисә, ачлык тойгысын басу өчен, ул туктаусыз чәйнәп тора. Артык юан кеше көн саен нормадан 2—3 тапкыр артык калорияле ризык куллана. Бирелә киңәш бик гади: «туклык авыруы»ннан котылу өчен, ашаган ризыкның микъдары калориялелеге ягыннан сарыф ителгән энергиядән артмаска тиеш.

Дөрес туклану — сәламәтлекнең нигезе. Туклану кагыйдәләрен исәпкә алмау ашказаны, бавыр, эчәк, шул исәптән яман шеш авырулары башлануга сәбәп булырга мөмкин. Азыкның тәмен дә сизмичә, ашаудан ләззәт тапмыйча, ашык-пошык, тиз чәйнәп ашау кебек зарарлы гадәт шулай ук сәламәтлеккә зыян китерә.

Төшке ашка кимендә ярты сәгать вакытыгызны бирегез. Табын янына ялгыз утырмагыз. Ашаганда үзегезнең борчу-мәшәкатьләрегез турында онытып торыгыз.

Азыкның составы турында уйлагыз. Иң мөһиме — ашаган азыгыгыз артык майлы, аксымлы, югары калорияле булмасын. Ә татлы ашарга яратучыларга нишләргә? Татлы азык ашказаны сыекчасы бүленеп чыгуын киметә. Тәүлеккә 5 кисәк шикәр бик җиткән.

Татлыны, бигрәк тә туңдырманы артык яратучылар симерүдән ешрак интегә.

Нинди азыкны сайларга? Яшелчә, җиләк-җимеш һәркемгә файдалы. Атнаның ике көнендә ит ашлары урынына балыктан әзерләгән ризык ашау файдалы. Кыздырылмаган үсемлек мае белән тәмләтелгән борчак, фасоль, ясмык файдалы.

Ашамлыкны нәрсә белән тәмләтү яхшырак: кыздырып терлек мае салыпмы әллә петрушка яки укроп беләнме? Һичшиксез, аш тәмләткеч үләннәрне салу яхшырак булыр. Аларда витаминнар күп, хуш исле майлар бар һәм артык калория юк. Бәрәңгедән пешергән теләсә нинди ашамлык (май күп салмыйча), салат, помидор, кишер файдалы. Рационга сөт продуктларын һәм атнага бишләп йомырка кертегез. Баланслы диета сезне артык симерүдән саклар.

Ашаганда һәм ике аш арасында, сироплар салып татлыландырылган суга караганда, тәүлеккә 1,5 л гади су эчү яхшы. Су тазартмый. Суның артыгы организмнан чыгарылып тора, ул организмны юдыра һәм аннан су белән бергә зарарлы матдәләр дә чыга.

Артык тазарудан төрле ысуллар белән котылып була, ә иң яхшысы — азыкны азрак кулланып, хәрәкәт активлыгын арттыру. Рациональ туклану программасын сәламәт яшәү рәвеше белән тулыландырырга кирәк.

Төрле модалы диеталар һәм туклану системалары билгеле. Болар — вегетарианлык (ит ашамау, ягъни яшелчә һәм сөт азыклары белән генә туклану), чи азык ашау, аеры ашау, әледәнәле ашамый тору һ. б. Боларның һәрберсендә рациональ бөртек бар. Кеше, табиб киңәше буенча, үзенең физик халәтен, яшен, нинди хезмәт белән шөгыльләнүен, гадәтләрен исәпкә алып, үзе өчен кулай туклану тәртибен сайлый ала.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 132, 134, 137 нче биремнәрне үтәгез.

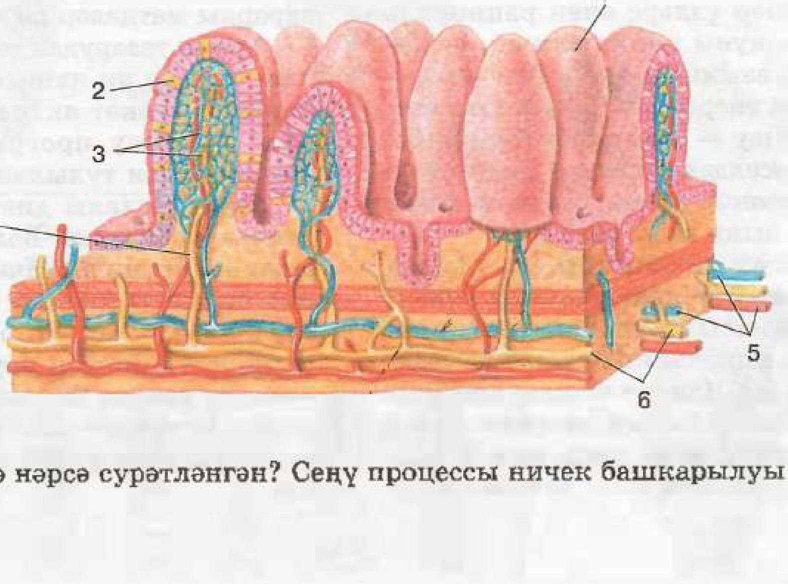
Белемегезне тикшерегез

1. Ашказанының төзелеше турында сөйләгез.
2. Ашказанында нинди процесслар бара?
3. Ашказаны сыекчасы бүленеп чыгу ничек көйләнә?
4. Ашказаны сыекчасы составына нәрсә керә?
5. Уникеилле эчәктә нинди матдәләр кайнатыла?
6. Бавырның функцияләрен әйтегез.
7. Ашкайнату процессында үт сыекчасы нинди роль уйный?
8. Нечкә эчәктә ашкайнату процессы нинди этапларда уза?
9. Стенка яны ашкайнатылуы нәрсә ул? Аның әһәмияте нәрсәдә?
10. Эчәклектә азыкның хәрәкәт итү механизмын аңлатыгыз.
11. Нечкә эчәкнең маятниксыман хәрәкәтләренең әһәмияте нәрсәдә?
12. Нечкә эчәктә нинди процесслар бара?
13. Сеңүнең асылы нәрсәдә?
14. Нечкә эчәктә туклыклы матдәләр ничек сеңә?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Майларның эшкәртелү урыны:
   а) авыз куышлыгы;
   б) ашказаны;
   в) уникеилле эчәк.
2. Үт сыекчасындагы матдәләр:
   а) ферментлар;
   б) май тамчыларын ваклаучы матдәләр.
3. Аксымнар таркалу продуктлары (аминокислоталар) сеңә:
   а) канга;
   б) лимфага.

Рәсемне җентекләп карагыз



Биредә нәрсә сурәтләнгән? Сеңү процессы ничек башкарылуы турында сөйләгез.

УЙЛАГЫЗ!

Белгәнегезчә, ашказанында аксымнар кайнатыла.
Ни өчен ашказанының үз стенкасы зарарланмый?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Ашказанының лайлалы тышчасының өслеге нинди:

жыерчалы (а),
шома (б)?

2

Төкерек бизләренең юллары кая ачыла:

авыз куышлыгына (а),
ашказаны куышлыгына (б)?

3

Ашказаны сыекчасы күләменең күпме өлешен хлорид кислотасы алып тора:

50% (а),
10% (б),
0,25% (в)?

4

Ашказаны асты бизенең юлы кая ачыла:

ашказанына (а),
уникеилле эчәккә (б),
юан эчәккә (в)?

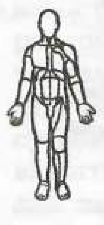
5

Ашказанында нәрсә кайнатыла:

аксымнар (а),
майлар (б),
углеводлар (в)?

Сүзлекчәгә языгыз

ашказаны,
ашказаны сыекчасы,
нечкә эчәк,
уникеилле эчәк,
бавыр, үт, юан эчәк,
аппендикс



Ашказанында аксымнар кайнатыла башлый. Азык кайнатылуның төп процесслары нечкә эчәктә уза. Организмда иң зур биз — бавыр. Ул бүлеп чыгарган үт сыекчасы тәэсирендә май тамчылары таркала. Ашказаны һәм эчәклекнең лайлалы тышчасы күп санлы җыерчалар барлыкка китерә. Туклыклы матдәләр нечкә эчәктә сеңә. Юан эчәктә кайнатылмаган азык калдыклары җыела.

Дөрес фикерләр: 1 в; 2 б; 3 а.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 а; 3 в; 4 б; 5 а.

МАТДӘЛӘРҺӘМ ЭНЕРГИЯ АЛМАШЫ

Пластик һәм энергетик алмашу

Кеше организмында, аның һәрбер күзәнәгендә катлаулы химик әверелешләр булып тора, бериш матдәләр ясала, икенчеләре таркала. Кайбер процесслар өчен энергия тотыла, икенчеләре барганда, киресенчә, аерылып чыга.

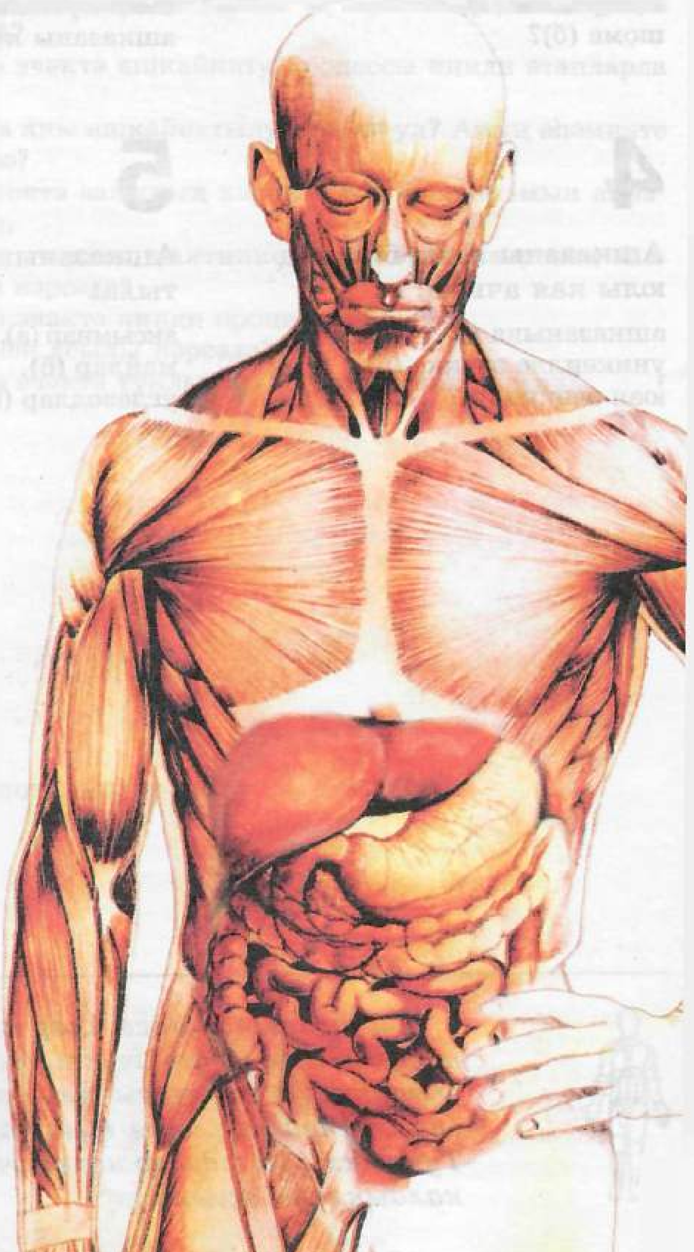
Күзәнәкләрдә бара торган тереклек процессларының чагылышы булып *организм белән әйләнә-тирә арасындагы матдәләр алмашы* тора. Тышкы тирәлектән организм кислород, органик матдәләр, минераль тозлар, су ала. Ә үзе тышкы тирәлеккә матдәләр алмашының азаккы продуктларын: углекислый газ, артык суны, минераль тозларны, шулай ук мочевина, сидек кислотасы тозларын һ. б. матдәләрне бирә.

Шушы алмашу процессында органик матдәләрдәге (хайван һәм үсемлекләрдән алынган азыктагы) энергия безнең организмга көчә һәм аның тереклек эшчәнлеге өчен тотыла. Барлыкка килгән энергияне организм әйләнә-тирәгә бирә: ул җылылык булып тарала.

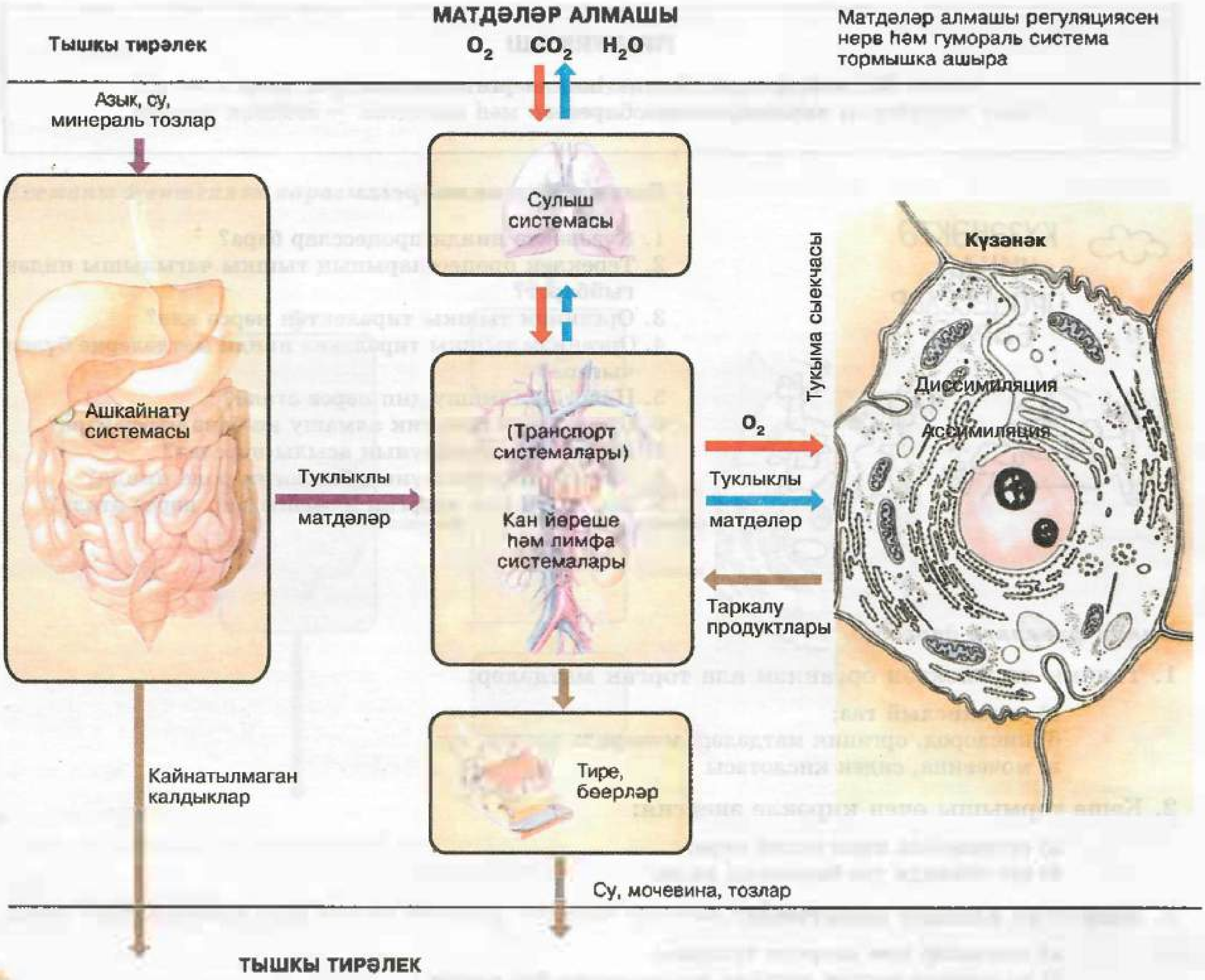
Организм белән әйләнә-тирә арасындагы матдәләр алмашы — тере организмнарның яшәве өчен мөһим шарт, бу — тереклекнең төп билгеләреннән берсе.

Матдәләр үзләштерелүенә һәм энергия туплануына китерүче процесслар җыелмасы *пластик алмашу* (грекча «пластика» — әвәләү) дип атала. Моның исеме нәкъ җисеменә туры килә, чөнки күзәнәкләргә кергән туклыклы матдәләрдән организмның үзенә генә хас аксымнар, майлар, углеводлар төзелә; ә болар, үз чиратында, яңа күзәнәкләрне, аларның органоидларын, күзәнәкара матдәне барлыкка китерү өчен тотыла.

Үсү һәм үсеш, һәрбер күзәнәкнең бүленүе пластик алмашу исәбенә бара. Галимнәр исәпләвенчә, безнең организмның күзәнәкләре гомер буена берничә тапкыр алмашына. Бер ел эчендә кан үзен өч тапкыр яңарта, тәүлеккә 450 млрд эритроцит, 30 млрд. ка кадәр лейкоцит, скелетны төзегән бар-



Матдәләр алмашы — организмның төп функцияләреннән берсе



лык сөяк күзәнәкләренең 1/75 е, ашказаны һәм эчәклекнең эпителиаль күзәнәкләре 50 % ка кадәр алмашына.

Белгәнегезчә, организм өчен кирәкле энергия катлаулы органик матдәләргә бай азык белән керә. Бу матдәләр күплəгән әверелешләр уза һәм, организм үзләштерә ала торган гадирәк хәлгә килеп, күзәнәкләргә үтә. Биредә алар таркала. Мәсәлән, глюкоза су һәм углекислый газга кадәр таркала. Бу вакытта аерылып чыккан энергия күзәнәкләр тарафыннан үзенең тереклек эшчәнлеген саклау яисә теге яки бу эшләрне башкару өчен, мәсәлән, мускуллар кыскаруы, нерв импульсларын үткәрү, яңа матдәләр барлыкка китерү өчен тотыла. Галимнәр 70 кг массалы кеше организмында тәүлеккә 125 г аксым, 70 г май, 450 г углевод таркалуын исәпләп чыгарганнар. Бу вакытта 12 600 Дж энергия аерылып чыга.

Күзәнәкләргә кергән органик матдәләрнең бер өлеше таркалуы һәм бу вакытта энергия аерылып чыгуы белән бара торган процесс *энергетик алмашу* дип атала.

Пластик һәм энергетик алмашу процесслары бер үк вакытта бара, алар үзара тыгыз бәйләнгән. Бу бердәм процесс — матдәләр һәм энергия алмашының ике ягы.

Алмашуның ике төре үзара бәйләнгән булса да, алар һәрвакыт тигезләнеш хәлендә генә булмый. Биредә кешенең яше әһәмияткә ия. Яшьләрдә пластик алмашу өстенлек алып тора: кеше үсә, ныгый бара. Ә инде олы кешеләрдә, киресенчә, энергетик алмашу өстенлек итә башлый.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә пластик һәм энергетик алмашуга тулы характеристика бирегез.

Белемегезне тикшерегез

1. Күзәнәктә нинди процесслар бара?
2. Тереклек процессларының тышкы чагылышы нидән гыйбарәт?
3. Организм тышкы тирәлектән нәрсә ала?
4. Организм тышкы тирәлеккә нинди матдәләрне бүлеп чыгара?
5. Пластик алмашу дип нәрсә атала?
6. Организмда пластик алмашу исәбенә нәрсә бара?
7. Энергетик алмашуның асылы нәрсәдә?
8. Энергетик алмашуның биологик роле нинди?
9. Матдәләр һәм энергия алмашы дип нәрсә атала?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Тышкы тирәлектән организм ала торган матдәләр:

   а) углекислый газ;
   б) кислород, органик матдәләр, минераль тозлар, су;
   в) мочевина, сидек кислотасы.

2. Кеше тормышы өчен кирәкле энергия:

   а) организмга азык белән керә;
   б) организмда үзе барлыкка килә.

3. Энергетик алмашу вакытында:

   а) матдәләр һәм энергия туплана;
   б) күзәнәккә кергән органик матдәләрнең бер өлеше оксидлаша һәм бу вакытта энергия аерылып чыга.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Пластик алмашу нәтиҗәсендә организмда нәрсә бара:

катлаулы органик матдәләрнең таркалуы (а),
катлаулы органик матдәләр синтезы (б)?

2

Органик матдәләрнең таркалуы вакытында нәрсә була:

энергия туплана (а),
энергия аерылып чыга (б)?

3

Организм нәрсә исәбенә үсә:

пластик алмашу исәбенә (а),
энергетик алмашу исәбенә (б)?

4

Организм энергияне каян ала:

азык белән (а),
кояштан (б)?

5

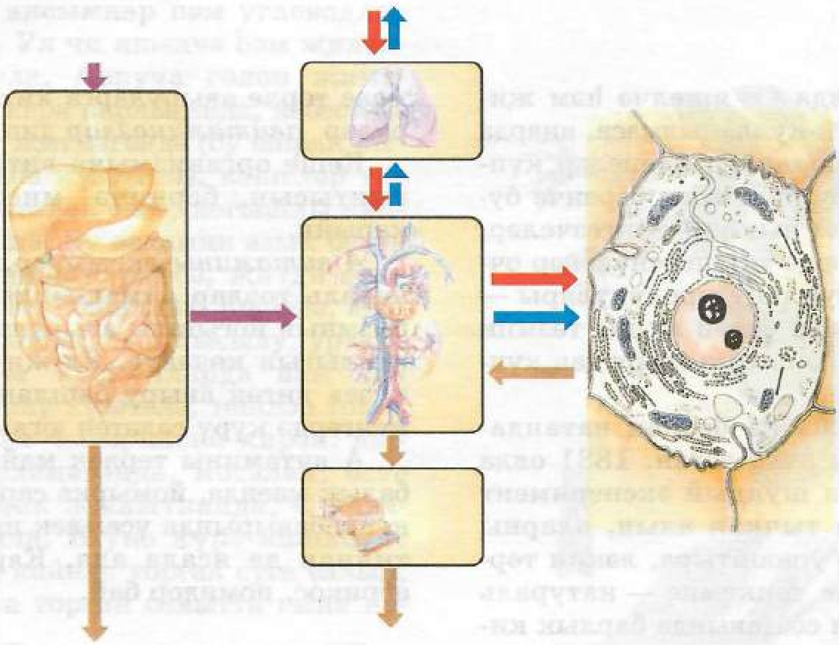
Энергетик алмашу процессында нәрсә була:

матдәләрнең тупланушы (а),
матдәләрнең сарыф ителүе (б)?

УЙЛАГЫЗ!

Ни өчен пластик һәм энергетик алмашу үзара тыгыз бәйләнгән хәлдә, бердәм процесс — матдәләр һәм энергия алмашының ике ягы булып тора?

Схеманы җентекләп карагыз



Кеше организмында бара торган матдәләр алмашы турында сөйләгез.

Сүзлекчәгә языгыз

пластик алмашу,
энергетик алмашу,
матдәләр һәм энергия алмашы

Матдәләр һәм энергия алмашы — тереклекнең төп билгеләреннән берсе. Пластик алмашу процессында организм матдәләрне үзләштерә һәм энергия туплый. Энергетик алмашу процессында организмда органик матдәләр таркала, бу — энергия аерылып чыгу белән бара. Пластик һәм энергетик алмашу процесслары бер вакытта уза торган бердәм процессның — матдәләр һәм энергия алмашының ике ягы булып тора.

Дөрес фикерләр: 1 б; 2 а; 3 б.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 б; 3 а; 4 а; 5 б.

Витаминнар

Кеше тукланыуында чи яшелчә һәм җиләк-җимеш җитәрлек кулланылмаса, аңарда җитди авырулар башлануын кешеләр күптәннән белгәннәр. Бу хәл белән беренче булып еракка сәяхәткә чыккан диңгезчеләр, поляр экспедицияләрдә тикшеренүчеләр очрашканнар. Алар туклану продуктлары — консервлар, сохарилар белән яхшы тәэмин ителгән булсалар да, билгесез авырудан күпләп кырылганнар.

Бу авыруның сәбәбен безнең ватандашыбыз Н. И. Лунин ачыклаган. 1881 елда ул тычканнар белән шундый эксперимент үткәрә: ике төркем тычкан алып, аларны бертөрле шартларга урнаштыра, ләкин төрлечә ашата: беренче төркемне — натураль сөт белән, икенчесен составында барлык кирәкле матдәләре — аксымнар, майлар, углеводлар, минераль тозлар нәкъ сөттәге кебек булган ясалма катнаш азык белән туклandыра.

Тиздән икенче төркем тычканнары үсүдән туктый, ябыга һәм үлә. Катнаш азык составына кермәгән тагын нindидер матдәләр булырга тиеш дигән нәтиҗә ясый галим.

Соңрак, 1911 елда Польша галиме Казимир Функ дөге көрпәсеннән шундый матдә таба, һәм аны кабыгыннан чистартылган дөге белән генә тукланган күгәрченнәр паралисын дәвалаганда куллана. Ул бу матдәне *витамин* (латинча «виталис» — яшәү көче бирә торган) дип атый.

Хәзерге вакытта 80 гә якын витамин билгеле. Күпчелек очракта болар — төрле органик матдәләр. Витаминнар латин алфавитының зур хәрефләре белән күрсәтелә: мәсәлән, А, В, С, D, Е. Кайбер витаминнар, мәсәлән В витаминнары, бөтен бер группаны барлыкка китерә — B_1, B_2, B_6, B_{12}.

Витаминнарның күбесе — үсемлекләрдә, тик кайберләре генә хайваннарда барлыкка килә.

Гадәттә кеше витаминнарны азык белән ала. Белгәнегезчә, витаминнарның җитешмәве төрле авыруларга китерә. Андый авырулар *авитаминозлар* дип атала.

Кеше организмына витаминнарның йогынтысын берничә мисалда тикшереп карыйк.

А витаминны аксымнар, углеводлар, минераль тозлар алмашында катнаша, организмның йогышлы авыруларга каршы торучанлыгын көчәйтә. Ул җитмәгәндә «тавык күзе» дигән авыру башлана — кеше эңгермеңгердә күрү сәләтен югалта.

А витамины терлек майларында, аеруча балык маенда, йомырка сарысында була. Ул кеше бавырында үсемлек пигменты — каротиннан да ясала ала. Каротинга кишер, абрикос, помидор бай.

Кеше организмы өчен *В группасы витаминнары* зур әһәмияткә ия. Алар әре тарттырылган оннан пешергән икмәктә, чүпрәдә, кәбестәдә, бавырда, сөттә, шпинатта бар. B_1 витаминының йогынтысын галимнәр бери-бери дип аталган авыруны өйрәнеп ачыклаганнар. Бу авыру бигрәк тә кабыгыннан чистартылган дөгене киң кулланучы Һиндстан, Кытай, Көньяк-Көнчыгыш Азия илләрендә нык тарала. Мондый дөгене төп туклану продукты буларак кулланган кешеләр бик тиз арый, аппетиты югала, нык ябыга. Дөгене кабыгыннан чистартканда, B_1 витаминының көрпәдә калуы ачыкланган. B_1 витаминлы препаратлар белән дәвалау авыруларның хәлен җиңеләйткән, аларны сәламәтләндергән.

B_2 витамины күзәнәк сулавында, үзәк нерв системасы эшчәнлеген көйләүдә актив катнаша. Аның җитәрлек булмавы күрү начараюга, тире, лайлалы катлау авыруларына, чәч коелуга китерә.

B_6 витамины аксымнар алмашында катнаша, кан тамырлары стенкасына махсус матдә — атеросклероз таралуына, бавырда май тукымасы үсүгә һәм үт куыгында

ташлар ясалуга китерүче холестерин утыруын киметә.

B_{12} витамины кан күзәнәкләре — эритроцитлар һәм тромбоцитлар ясалуын көйли; организмда бу витамин җитәрлек булмаганда азканлылык башлана. B_{12} аксымнар алмашында да катнаша.

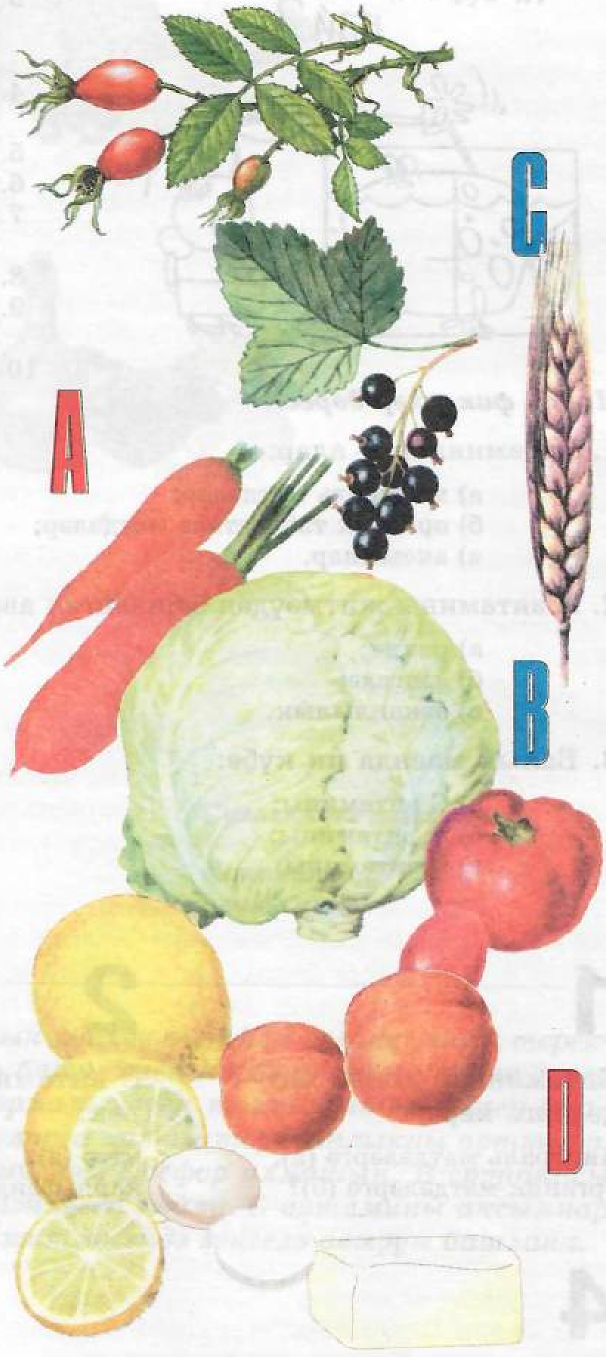
С витамины аксымнар һәм углеводлар алмашын көйли. Ул чи яшелчә һәм җиләк-җимешләрдә була. Аеруча гөләп җимешендә, лимонда, кара карлыганда, кәбестәдә күп. С витамины җитмәгәндә (бу ешрак кышын һәм язга таба күзәтелә), кешеләр тиз арый, үзендә хәлсезлек сизә, йогышлы авыруларга тиз бирешә. Бу витамин азык белән организмга бөтенләй кермәсә, җитди авыру — *зәңгелә (цинга)* башлана. Кешедә, хәлсезлек белән беррәттән, тын кысылу, уртлар канау, тире һәм мускулларда вак кан тамырлары шартлау күзәтелә, тешләр төшә.

Шуны да истән чыгармаска кирәк: ашсуны дөрес әзерләмәгәндә, мәсәлән, өсте ачык савытта озак җылытканда, С витамины тиз таркала. Шуңа күрә яшелчәне пешергәндә, аны кайнап торган суга салып, өсте яхшы ябыла торган савытта гына пешерергә кирәк.

D витаминьі кальций һәм фосфор алмашында катнашканлыктан, ул аеруча үсә торган организмга кирәк. Аның җитмәве сөякләрнең йомшаруына, аларның деформациясенә — *рахитка* китерә. Рахит — җитди авыру, ул кояшта аз була торган балаларда башлана. Ультрашәмәхә нурлар тиредә шушы витамин ясалуына булышлык итә. Шуңа күрә экваторга якын илләрдә бу авыру бөтенләй күзәтелми. D витамины балык маенда күп була.

PP витамины организмда оксидлашу-кайтарылу процессларының нормаль барышын тәэмин итә; ул бөер өсте бизләрендә гормон ясалуда катнаша. PP витамины җитәрлек булмау ашкайнату системасының эшчәнлеге бозылуына китерә, андый кешенең тиресе кучкыллана, җәрәхәтләр белән каплана. Бу витамин кеше организмында туклану продуктларыннан үзләштерелә, аңа чүпрә, кабыклы дөге, бавыр, сөт, йомырка сарысы бай.

Сез витаминнарның берничәсе белән генә таныштыгыз. Аларның функцияләре гаҗәеп күптөрле, ләкин организмга ясаган йогынтылары буенча уртаклыклары да күп. Мәсәлән, алар барысы да организмга бик аз гына микъдарда кирәк: витаминнарга булган тәүлеклек ихтыяҗ — нибарысы 2—3 мг. Күп витаминнар ферментлар составына керә яки үзләре ферментлар хезмәтен үти. Шуңа күрә алар җитәрлек булмаганда организмда матдәләр алмашы кинәт бозылуы гаҗәп түгел.



Витаминнарга бай туклану продуктлары

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә туклану продуктлары исемлегеннән таблица төзегез һәм аларда нинди витаминнар булуын күрсәтегез.

Белемегезне тикшерегез

1. Нәрсә ул витаминнар? Алар арасында нинди уртаклык бар?
2. Нәрсә ул авитаминоз?
3. А витамины нинди туклану продуктларында бар? Кеше организмында ул нинди процессларга йогынты ясый?
4. Азыкта нинди витамин булмау «тавык күзе» башлануга сәбәп була?
5. D витаминына нинди туклану продуктлары бай?
6. Рахит авыруының асылы нәрсәдә?
7. В группасы витаминнары җитмәү организмда нинди авырулар китереп чыгара?
8. Зәңгелә авыруының сәбәпләре нинди?
9. С витамины яхшырак саклансын өчен, ризыкны ничек әзерләү зарури?
10. РР витамины организмга нинди йогынты ясый?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Витаминнар — алар:

а) минераль матдәләр;
б) органик табигатьле матдәләр;
в) аксымнар.

2. D витамины җитмәүдән башланган авыру:

а) рахит;
б) зәңгелә;
в) азканлылык.

3. Балык маенда иң күбе:

а) С витамины;
б) А витамины;
в) D витамины.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Витаминнар нинди матдәләргә керә:

минераль матдәләргә (а), органик матдәләргә (б)?

2

С витамины нәрсәдә күбрәк:

иттә (а), карлыганда (б)?

3

Рахит белән авыручы баланың туклану рационына нинди витамин кертелә:

А (а), D (б)?

4

Рахит белән балалар кайсы илләрдә күбрәк авырыйлар:

төньяк илләрдә (а), экваторга якын илләрдә (б)?

УЙЛАГЫЗ!

Витаминнарны ни өчен туклыклы матдәләргә кертеп булмый?

Рәсемне җентекләп карагыз

1

2

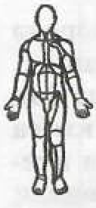
3

4

Туклану продуктларын әйтегез; аларның нинди витаминнарга бай булуын күрсәтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

витаминнар,
авитаминоз



Витаминнар — матдәләр алмашын көйләү өчен һәм организмның тереклек эшчәнлеге процесслары нормаль баруы өчен кирәкле органик матдәләр алар. А витамины организмның нормаль үсүен тәэмин итә, күзнең күрү үткенлеген саклый, йогышлы авыруларга каршы торучанлыкны арттыра. D витамины организмда — кальций һәм фосфор алмашын, В группасы витаминнары нерв һәм мускул эшчәнлеген көйли. С витамины аксымнар һәм углеводлар алмашын көйли, ул җитмәгәндә зәңгелә авыруы башлана.

Дөрес фикерләр: 1 б; 2 а; 3 б, 3 в.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 б; 3 б; 4 а.

БҮЛЕП ЧЫГАРУ

Организмның тереклек эшчәнлеге процессында һәрбер күзәнәк матдәләр алмашы продуктларын бүлеп чыгара. Аксымнар алмашында мочевина, фосфат, сульфат кислотасы тозлары, су һәм углекислый газ барлыкка килә. Майлар, углеводлар су һәм углекислый газ хасил итеп таркала. Организмнан матдәләр алмашы продуктлары даими чыгарылып торырга тиеш, чөнки аларның тупланувы төрле авыруларга һәм хәтта үлемгә китерергә мөмкин.

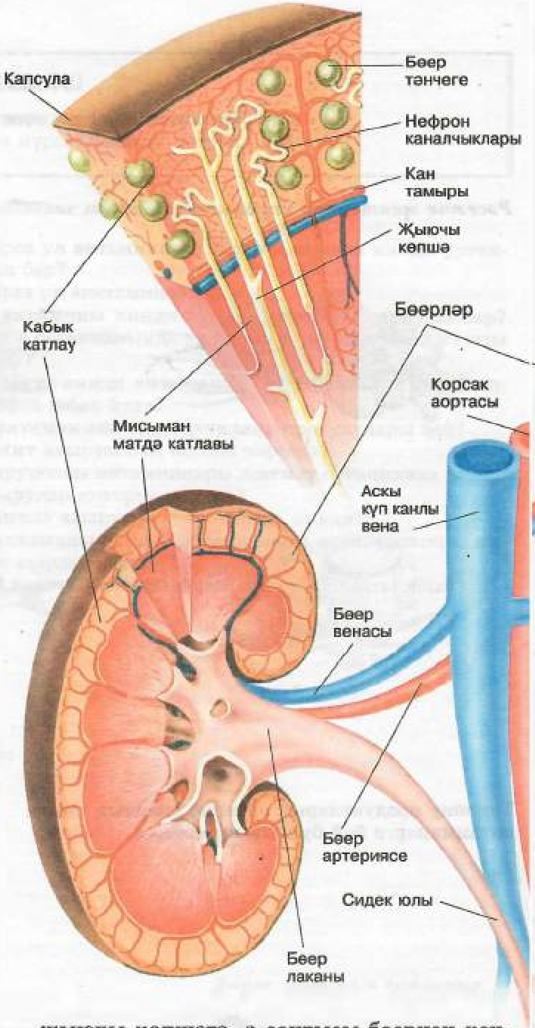
Матдәләр алмашы продуктлары барысы да бүлеп чыгару органнарына кан белән килә. Белгәнегезчә, углекислый газ тулысынча (тәүлеккә 600—700 л) һәм суның берникадәр микъдары (тәүлеккә 1500 мл) сулаганда үпкәләр аша чыгарыла. Тире аша тир белән су һәм бераз мочевина, минераль тозлар чыга. Ләкин төп бүлеп чыгару органы булып бөерләр исәпләнә.

Бөернең төзелеше. Сидек бүлеп чыгару системасы бөерләрдән, сидек юлларыннан, сидек куыгыннан һәм сидек чыгару каналыннан тора.

Бөер — парлы орган булып корсак куышлыгында, умырткалыкның ике ягында урнашкан. Формасы белән бөер ногыт борчагын хәтерләтә, аның озынлыгы 5—6 см, массасы 200 г нан артмый.

Бөердә ике катлау күренеп тора. Караңгырак төстәгесе — тышкы, кабык катлавы. Аксылрак һәм киңрәге — эчке катлау, мисыман матдә.

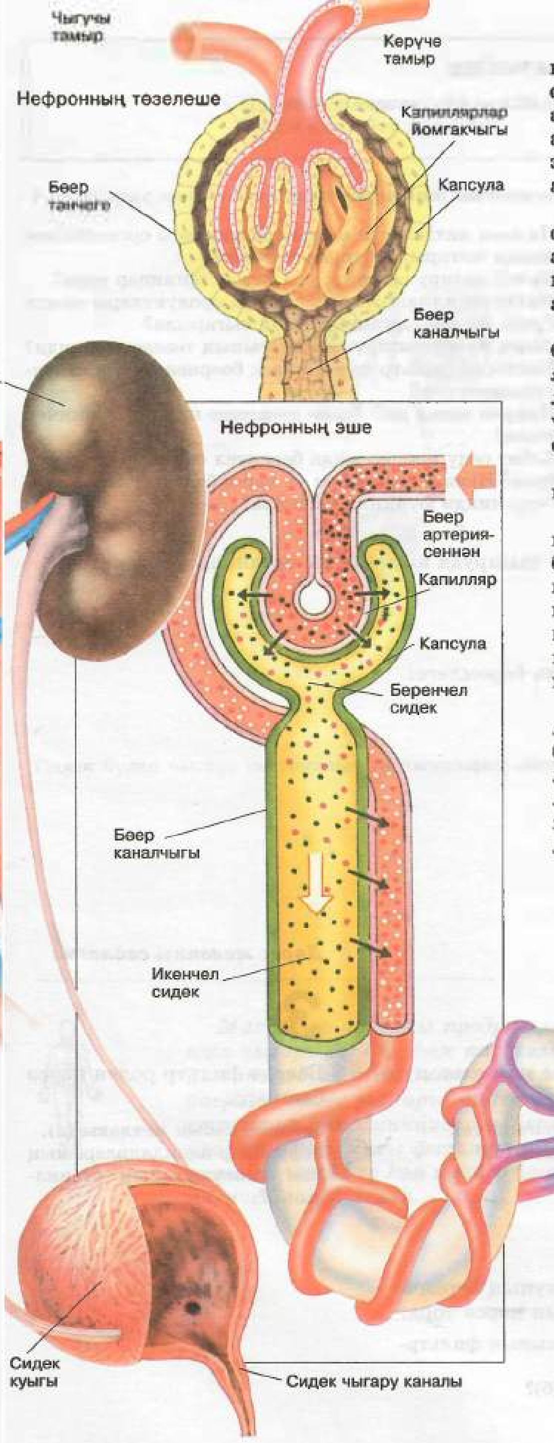
Бөернең структур һәм функциональ берәмлеге — *нефрон.* Һәр бөердә аларның саны 1 млн. га җитә. Нефрон юка стенкалы *капсуладан* башлана, ул капиллярлар йомгагы белән бергә *бөер тәнчеген* барлыкка китерә. Нефрон капсуласы стенкалары тышкы һәм эчке пластинкаларны хасил итүче эпителиаль күзәнәкләрдән тора. Ике пластинка арасында куышлык бар, ул нечкә *нефрон каналчыгына күчә.* Каналчык —



җыючы көпшәгә, ә соңгысы бөернең кечкенә касәсенә кушыла.

Кечкенә касәләр бөернең зур касәләренә күчә, ә болары бөер лаканына кушыла. Нефрон каналчыклары ике як бөердә дә бик күп, аларның гомуми озынлыгы 100 км га җитә. Бөерләр кан белән яхшы тәэмин ителә. Күп санлы кан капиллярлары бөернең сидек каналчыклары белән тыгыз үрелгән.

Бөернең эчендә *бөер лаканчыгы* дип аталган кечерәк куышлык бар. Шуннан *сидек юлы* башлана, ул сидек куыгына килеп тоташа. *Сидек куыгы* оча куышлыгында урнашкан. Бу 0,5 л сыешлы мускуллы капчык. Сидек куыгы стенасының мускуллары кыскарганда, сидек сидек чыгару каналы буйлап тышка чыгарыла.



Сидек ясалу. Сидек ясалу кан плазмасының капиллярлардан нефрон капсуласына фильтрлануыннан башлана. Бу фильтрлар аша йомгакчыклар капиллярлары буйлап аккан каннан капсулаларга су һәм анда эрегән матдәләр үтеп керә, аксымнар үтми, алар канда кала.

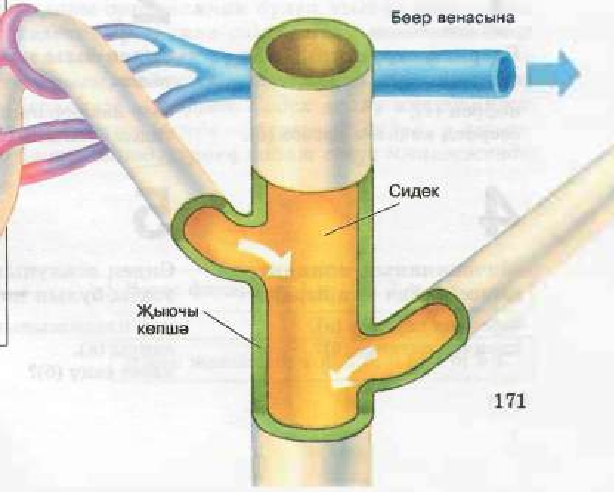
Нефроннар капсуласы куышлыгына фильтрланган сыекча *беренчел сидек* дип атала. Составы буенча ул каннан үзендә кан күзәнәкләре һәм аксымнар булмавы белән аерыла.

Фильтрлану бик интенсив бара. Кешедә бер сәгатькә 7 л га кадәр беренчел сидек ясала, ягъни тәүлеккә 170 л га кадәр. Тәүлек буена бөерләр аша 1700 л га кадәр кан үтә. Димәк, һәр 10 л каннан 1 л беренчел сидек ясала.

Беренчел сидек нефроннар каналчыгына керә.

Сидек ясалуның икенче этабында су, күп кенә тозлар, аминокислоталар, глюкоза һәм башка матдәләр нефроннар каналчыкларыннан кире кан капиллярларына сеңә. Мочевина, сидек кислотасы һәм кайбер башка матдәләр канга сеңми яки өлешчә сеңә. Шуңа күрә *икенчел сидектә* мочевинаның концентрациясе уннарча тапкыр күбрәк була.

Кешедә тәүлеккә 1,5—2 л икенчел сидек ясала. Җыючы көпшәчекләр буйлап ул бөернең кечкенә касәләренә, аннан зур касәләргә, лаканчыкка һәм сидек юллары буйлап сидек куыгына килә. Сидек куыгына җыелганнан соң, сидек чыгару каналы буйлап тышка чыгарыла.



ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 139, 143 нче биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Ни өчен матдәләр алмашы продуктлары организмнан даими чыгарылып торырга тиеш?
2. Бүлеп чыгару системасына нинди органнар керә?
3. Матдәләр алмашының газсыман продуктлары нинди бүлеп чыгару органнары аша чыгарыла?
4. Сидек бүлеп чыгару системасының төзелеше нинди?
5. Биологик фильтр функциясен бөернең нинди структуралары үти?
6. Нефрон нәрсә ул? Аның төзелеше нинди? Ул ничек эшли?
7. Кабат сеңү процессында беренчел сидек белән нәрсә була? Икенчел сидектән ул нәрсә белән аерыла?
8. Бөер нинди функция башкара?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Матдәләр алмашы продуктларын бүлеп чыгаруда катнашучы органнар:

а) бөер, үпкә;
б) бөер;
в) бөер, үпкә, тире.

2. Бөернең төп структур һәм функциональ берәмлеге:

а) нефрон;
б) сидек юлы;
в) сидек капчыгы.

3. Сидек ясалу башлана:

а) фильтрланудан;
б) сеңүдән.

4. Фильтрлану нәтиҗәсендә ясала:

а) беренчел сидек;
б) икенчел сидек.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Бөернең структур һәм функциональ берәмлеге:

нефрон (а),
бөернең кечкенә касәсе (б).

2

Сидек юлы кая килеп тоташа:

бөер лаканчыгына (а),
сидек куыгына (б)?

3

Бөердә фильтр ролен нәрсә башкара:

бөернең кабык катлавы (а),
нефроннар капиллярларының һәм капсуласының стенкасы (б)?

4

Мочевинаның концентрациясе кайда югарырак:

беренчел сидектә (а),
икенчел сидектә (б)?

5

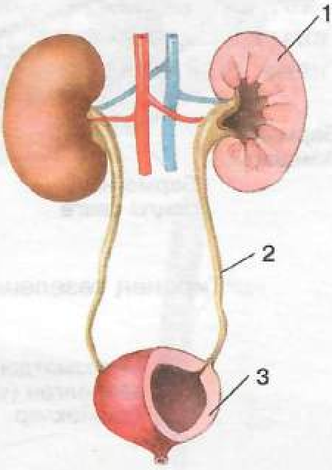
Сидек ясалуның беренче этабы булып нәрсә тора:

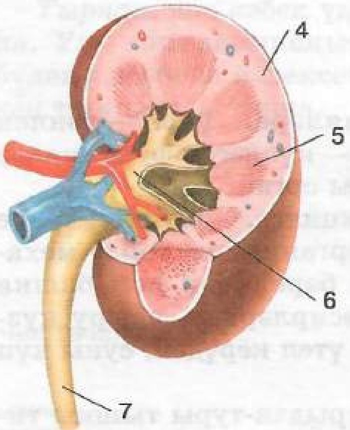
кан плазмасының фильтрлануы (а),
кабат сеңү (б)?

УЙЛАГЫЗ!

Ни өчен бөерне еш кына «биологик фильтр» дип атыйлар? Болай дип әйтү дөресме?

Рәсемнәрне җентекләп карагыз





Сидек бүлеп чыгару системасының өлешләрен әйтегез.

Сүзлекчәгә языгыз

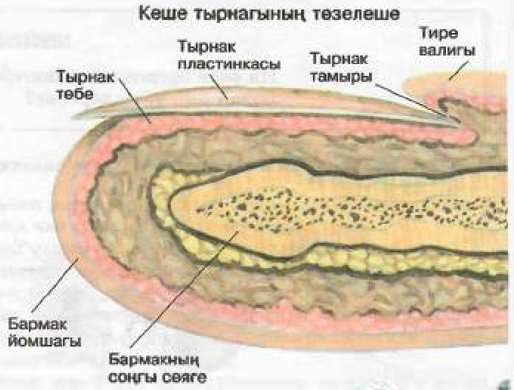
нефрон, фильтрлау, бөер лаканы, икенчел сидек

Матдәләр алмашы продуктлары организмнан бүлеп чыгару органнары аша чыгарыла: CO_2 һәм пар хәлендә су — үпкә аша, эрегән матдәләр бөер һәм тиредәге тир бизләре аша чыга. Сидек бүлеп чыгару системасына бөерләр, сидек юллары, сидек куыгы, сидек чыгару каналы керә. Бөернең структур һәм функциональ берәмлеге — нефрон. Сидек ясалу ике этапта уза: кан плазмасы фильтрлану нәтиҗәсендә — беренчел сидек, ә аннан капиллярларга су һәм кайбер башка матдәләрнең кабат сеңүе нәтиҗәсендә икенчел сидек ясала.

Дөрес фикерләр: 1 в; 2 а; 3 а; 4 а.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 б; 3 б; 4 б; 5 а.

Тиренең төзелеше



Тиренең функцияләре. Тире — тәннең тышкы япмасы. Ул — күпләгән функцияләр башкаручы катлаулы орган.

Тиренең төп функциясе,— әлбәттә, тәнне саклау. Ул безнең организмны төрле механик зарарланудан, бәрелүдән һәм башка бик күп тышкы тәэсирләрдән, авыру кузгатучы бактерияләр үтеп керүдән, суны күп югалтудан саклый.

Тире белән без турыдан-туры тышкы тирәлеккә орынабыз. Тиредә күп санлы нерв очлары — рецепторлар бар, алар ярдәмендә без салкынны һәм җылыны, кагылуны сизәбез.

Тире матдәләр алмашы продуктларын бүлеп чыгаруда, шулай ук тән температурасын көйләүдә дә катнаша.

Тире ике катлаудан тора: тышкы — *эпидермис* һәм эчке — *чын тире (дерма)*. Аның тышкы иң өске катлавы мөгезкатлау дип йөртелә. Аны бер-берсенә орынып ук урнашкан үле күзәнәкләр тәшкил итә. Бу күзәнәкләр өзлексез кубып һәм яңалары белән алмашынып тора. Мөгезкатлау саклагыч функцияне үти.

Эпидермисның тирәндәрәк урнашкан катлауларында тере күзәнәкләр ята. Аларда буягыч матдә — пигмент була, тиренең төсе нәкъ менә шушы матдәгә бәйле. Пигмент тирене ультрашәмәхә нурлардан саклый. Ул кояш яктысы йогынтысында хасил була, кояшта кызынганда тире менә ни өчен карала икән.

Чын тире катлавын тоташтыргыч тукыма тәшкил итә, анда тирегә сыгылмалылык бирүче эластик җепселләр күп. Мондый эластик җепселләр булу аркасында, хәрәкәтләнгәндә тире җиңел сузыла.

Тирегә кан һәм лимфа тамырлары, нервлар үтеп керә.

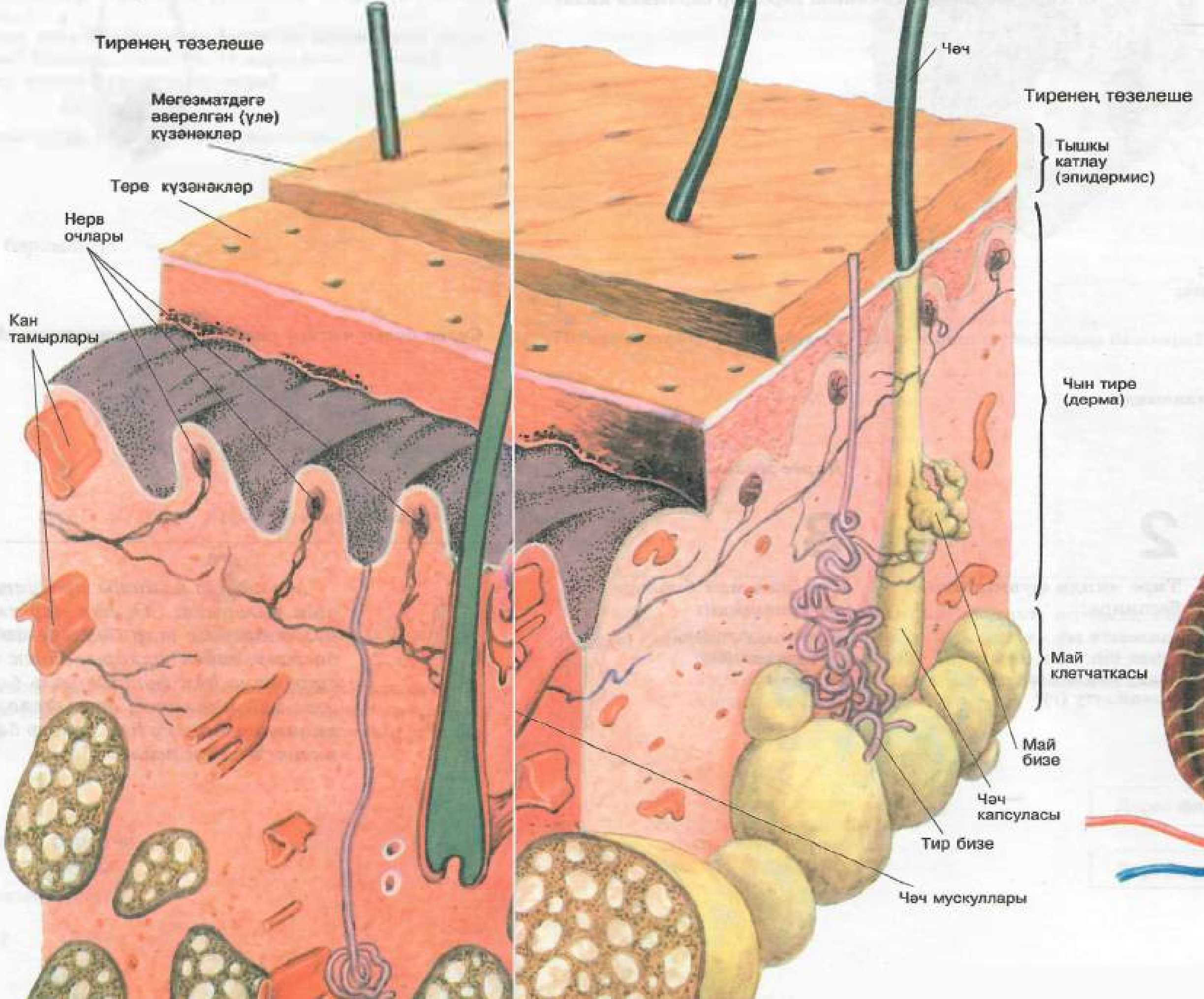
Чын тиредә тир һәм май бизләре урнашкан. *Тир бизләре* ярдәмендә тире бүлеп чыгару функциясен үти. Бу бизләр тир эшләп чыгара, ул исә вак тамчылар рәвешендә аерылып чыга һәм бик тиз парга әйләнә. Олы кеше тәүлек эчендә, температурага бәйле рәвештә, 700—1300 мл тир бүлеп чыгара ала.

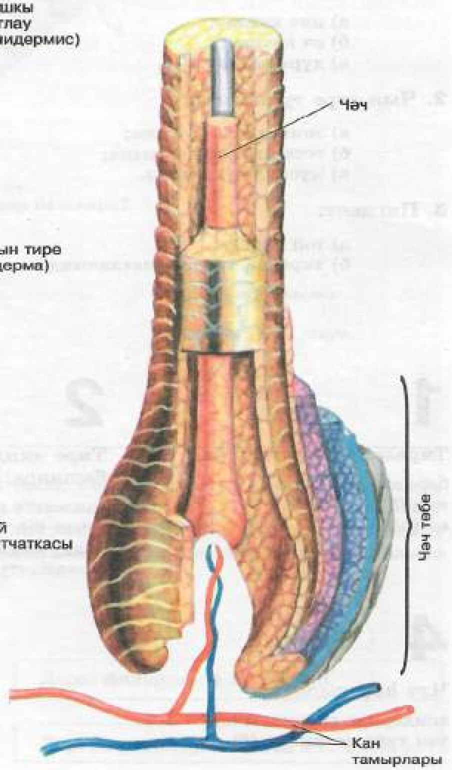
Май бизләре тирене майландыра торган май бүлеп чыгара, һәм ул тирене йомшарта, аны кибүдән саклый. Тәүлеккә 20 г га кадәр тире мае бүленеп чыга.

Кешенең бөтен тәне диярлек кыска төкләр белән капланган. *Чәчләр* башта гына куе һәм озын булып үскән. Алар баш миен кояш нурлары тәэсиреннән саклый. Вак төкләр кеше тәнендә — 50 тәүлек, чәчләр бер ел һәм аннан да артыграк коелмый. Ул, тәүлеккә 0,4 мм га артып, 3—5 ай үсә. Чәч төп тиренең тирән катлауларында капсула эчендә урнашкан тамырдан башлана.

Чәч мөгезматдәдән тора, ул бик нык: бер чәч бөртеге — 100 г массалы йөкне, ә кыз баланың чәч толымы 20 т га кадәр йөкне күтәрә ала!

Тырнак, чәч кебек үк, эпидермистан ясала. Ул — эпидермисның тере күзәнәкләре бүленү исәбенә өзлексез үсүче мөгезматдәдән торган пластинка.





ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 145, 150 нче биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Тиренең функцияләрен санап чыгыгыз.
2. Тире нинди катлаулардан тора?
3. Тиренең тышкы катлавының төзелеше һәм функцияләре нинди?
4. Тиренең төсе нәрсәгә бәйле?
5. Төп тире нинди тукымадан тора?
6. Тир һәм май бизләренең функцияләре нинди?
7. Тир нәрсә ул?
8. Тиренең мөгезматдәсеннән нәрсәләр барлыкка килә?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Тиредә:

а) ике катлау;
б) өч катлау;
в) дүрт катлау.

2. Чын тире тукымасы:

а) эпителиаль тукыма;
б) тоташтыргыч тукыма;
в) мускул тукымасы.

3. Пигмент:

а) төп тиредә;
б) тиренең тышкы катлавында.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Тиредә ничә катлау бар:

бер (а),
ике (б),
өч (в)?

2

Тире нинди функцияне башкара:

саклагыч (а),
терәк (б),
бүлеп чыгару (в),
ашкайнату (г)?

3

Тир һәм май бизләре кайда урнашкан:

эпителиаль катлауда (а),
төп тиредә (б)?

4

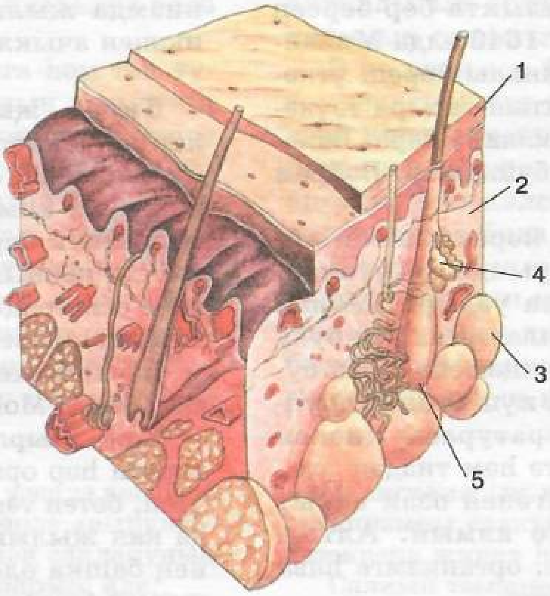
Чәч һәм тырнак:

эпидермис ясалмасы (а),
төп тире ясалмасы (б).

УЙЛАГЫЗ!

Ни өчен тирене организм белән тышкы тирәлек арасындагы барьер дип атыйлар? Тире тагын нинди функцияләр башкара?

Рәсемне җентекләп карагыз



Тиренең катлауларын әйтегез. Алар нинди функцияләр башкара?

Сүзлекчәгә языгыз

эпидермис, чын тире,
тир бизләре,
май бизләре
чәч, тырнак

Тире — организмның тышкы япмасы. Тире саклагыч һәм бүлеп чыгару функцияләрен үти, кешенең тән температурасын көйләүдә катнаша, сизү органы булып тора. Тире ике катлаудан гыйбарәт. Тирегә төсне аның күзәнәкләрендәге пигмент бирә, моннан тыш ул организмны ультрашәмәхә нурлардан саклый.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 б; 3 б.

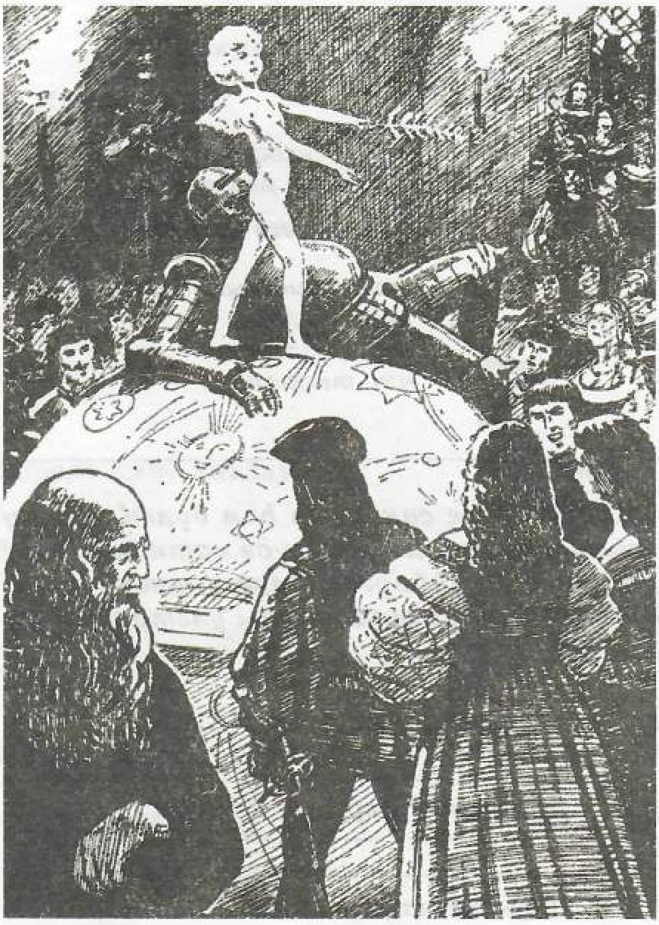
Дөрес җаваплар: 1 б; 2 а, 2 в; 3 б; 4 а.

Организмның терморегуляциясендә тиренең роле

XVII гасыр уртасында Италиянең бай шәһәрләрендә купшы бәйрәмнәр үткәрә торган булганнар. Югары дәрәҗәле түрәләр зәвыклыкта һәм купшылыкта бер-берсен уздырырга омтылганнар. 1646 елда Миланда бәйрәм уңаеннан тантаналы йөреш үткәрелә, аның башында, «алтын гасыр» гәүдәләнеше буларак, «алтын малай» бара. Баланың тәнен алтын буяуга буйыйлар. Бәйрәм уңышлы чыга.

Малайның тантаналы йөрештән соң кирәге калмый, аның турында оныталар. Төнне ул салкын замокта уздыра. Малай бик туңа: аның тәнен каплаган алтын буяу тиренең кан тамырлары киңәюенә сәбәп була, нәтиҗәдә ул җылыны күп югалта, шунлыктан аның тән температурасы кискен төшә. Малай авырып китә һәм тиздән үлә.

Баланың нилектән үлгәнен озак вакыт беркем дә аңлатып бирә алмый. Алтын буяу тир бүленеп чыгуны, организмга һава керүне бозган дип уйлыйлар.



Моның сәбәбен шактый соңрак, XIX гасырда ике ирнең тәнен лак белән каплап тәҗрибә үткәргәннән соң гына, сәбәбе организмда җылылык регуляциясе бозылуда икәнен ачыклыйлар.

Тире — җылылык бирүче орган. Тереклек эшчәнлеге процессында кешенең мускулларында, бавыр, бөер һәм башка органнарында, химик әверелешләр нәтиҗәсендә, җылылык барлыкка килә. Шуңа да карамастан кышын да, җәен дә сәламәт кешенең тире өслегендә температура 36,6°, ә табигый тирбәнешләре 2° тан артмый.

Шулай итеп, кешенең тән температурасы даими. Моңа ничек ирешелә соң?

Кан тамырлары, җылылык барлыкка килә торган һәр органга — мускул, бавыр һ. б. га үтеп, бөтен тәнебездә таралган. Бу органнарда кан җылына һәм, тамырлар буйлап тәннең башка өлешләренә агып, үзендәге җылының бер өлешен бирә. Шул рәвешле, кан җылыны организм буйлап тарата һәм тән эчендәге температураны тигезләнеш хәлендә тоткан шикелле була.

Организм өчен тиредәге тамырлар аеруча әһәмиятле. Әйләнә-тирәдә температура югары булганда, тиредәге кан тамырлары киңәя, алар буйлап күбрәк кан ага, тире җылына, әйләнә-тирәгә җылы күбрәк чыгарыла. Әгәр инде тирәлектә һава температурасы төшсә, организм җылыны саклап калырга омтыла. Кан тамырлары тарая, әйләнә-тирәгә җылылык бирү кими.

Бик эсседә, тән температурасы әйләнәтирә температурасыннан түбәнрәк булганда, тамырларның киңәюе инде җылы бирүне көчәйтә алмый. Бу очракта артык җылынудан тир бүленеп чыгу коткара. Тир, парга әйләнеп, тире өслегендәге җылының шактый микъдарын йота (1 г тир парга әйләнү өчен 0,58 кал җылылык тотыла). Менә ни өчен кешенең тән температурасы хәтта эссе көндә дә артык күтәрелми. Кеше 70—80 °C температурага түзә алыр иде, тик бу вакытта аңардан берничә сәгать эчендә 9—16 л тир бүленеп чыгарга тиеш.

Тир бүленеп чыгуга берничә сәбәп — һава температурасы, аның хәрәкәте һәм дымлылыгы йогынты ясый. Сез, мөгаен, үзегез дә сизәсездер, әгәр җилдә тирләсәң, тиздән

туңа башлыйсың. Ә инде җил булмаса һәм һава су парына туенган булса, кеше тирли. Ләкин аңа элеккечә эссе, чөнки тир парга әйләнми.

Авырганда тән температурасының күтәрелүе. Авыруларның күбесендә тән температурасы күтәрелә. Моның ни өчен болай булуын озак вакыт ачыклый алмаганнар. Организм өчен бу реакция файдалымы әллә зарарлымы, беркем белмәгән.

Температура, гадәттә, канга һәм тән тукымасына бактерияләр, аларның агуы үтеп кергәндә яисә тәннең үз күзәнәкләре үлгәндә күтәрелә. Инфекция үтеп кергәндә организмда, саклагыч матдәләр белән беррәттән, үзенә бертөрле пироген (җылы тудыручы) матдәләр хасил була. Алар җылыны көйләүче нерв үзәкләренә йогынты ясый. Нерв системасының пироген матдәләргә реакциясе температураның күтәрелүенә китерә. Тән температурасының күтәрелү тизлеге һәм көчлелеге пироген матдәнең кайда һәм нинди микъдарда тәэсир итүенә бәйле.

Авырганда температураның күтәрелүе авыруның уңайлы узуын күрсәтә. Бу — организмның инфекциягә каршы актив көрәшүе, аның табигый реакциясе. Температура күтәрелү химик процессларны тизләтә, тукымаларда матдәләр алмашын көчәйтә, лейкоцитларның, бавыр һәм гипофизның активлыгын арттыра — шулай итеп, организмның саклагыч көче эшкә җигелә.

Ә ни өчен соң бу очракларда авыруга тән температурасын төшерә торган дару бирәләр? Югары температураның озак саклануы йөрәкнең эшен авырайта, пульсны ешайта, организмны хәлсезләндерә. Кеше мондый халәттә озак була алмый.

Югары температураны төшерү йогышлану процессын катлауландыра, шуңа күрә температураны дару эчеп кенә төшермәскә, бәлки авыруны китереп чыгарган төп сәбәпкә тәэсир итәргә кирәк.

Чыныгу. Әгәр организмның үзендә авыруга каршы торучанлык булмаса, төрле авырулардан, яңгыр, җил, салкын, эсседән саклануның теләсә нинди чарасы да файда бирмәс иде.

Күз алдына китерегез әле, яшь туристлар төркеме походка чыккач көчле яңгыр астында калды ди. Барысы да манма су булды. Су җылыны, һавага караганда, 25 тапкыр яхшырак үткәрә, һәм юеш киемнең җылы үткәрүчәнлеге дә югары. Ләкин туристлардан бары берсе — чыныкмаганы гына авырып китә.

Кеше, гадәттә, табигатьнең үзгәрүчән факторларына дучар ителә. Организмны температура, басым, дымлылык үзгәрүенә тиз күнегергә өйрәтү бик мөһим. Күнеккән организм төрле шартларга җиңел һәм тиз җавап бирә ала.

Иң көчле чыныктыручы фактор булып салкын исәпләнә. Күп кенә бөек шәхесләр үзләрен салкын тәэсире белән чыныктырганнар.

Физиолог И. П. Павлов гомер буена су коенуын ташламаган һәм 80 яшенә кадәр Невада җәен-көзен коенган. Язучы Л. Н. Толстой яланаяк йөрергә яраткан, иртә белән өстенә салкын су койган. Рәссам И. Е. Репин кышын да бүлмә тәрәзәсен ачып йоклаган, һәм салкын төндә аның сакал-мыегы бәс белән каплана торган булган. Полководец А. В. Суворов һәр иртә өстенә бер кисмәк салкын су койган.

Салкын белән чыныктырганда организмда нәрсә була соң? Салкын судан кан тамырлары башта тарая, ә аннан соң киңәя. Бу вакытта кан башта тиредән кача һәм аннан соң аңа кабат агыла. Шулай итеп тире тамырлары гимнастика ясый. Чыныгу, беренче чиратта, нерв системасын күнектерә. Нерв системасы организмны салкын, җил, эссе һәм башкалар тәэсиренә җиңел һәм тиз көйли.

Салкын тәэсирендә организм җылыны күбрәк барлыкка китерә, эчке секреция бизләренең тәэсире үзгәрә, кан басымы күтәрелә, кан йөреше тизләшә. Чыныгу матдәләр алмашын көчәйтә. Болар барысы да организмның саклагыч көчен күнектерә.

Чыныккан кеше төрле климат һәм һава шартларында, төньякта һәм көньякта да, салкында һәм эсседә дә үзен яхшы хис итә. Андый кеше азрак авырый, физик һәм акыл эшчәнлегеннән сирәгрәк арый.

Чыныгу өчен төрле факторлардан: судан, кояштан, салкыннан ел буена файдаланырга кирәк. «Салкын су белән дуслашу» аеруча файдалы. Чыныгуны иртән, күнегүләр ясаганнан соң, тәнне юеш сөлге белән ышкудан башларга, ә аннан соң өскә су коюга күчәргә кирәк. Башта суның температурасы 20—30 °С булырга тиеш, акрынлап аны + 12 °С ка кадәр киметәләр. Салкын су белән кайнар суны чиратлаштыру (4—6 тапкыр) — контраст душ алу да файдалы. Җылы душны 20—40 с, ә салкын душны 10—20 с дәвамында алырга киңәш ителә. Температуралар аермасы башта 5°, ә соңыннан 20—25° тәшкил итә.

Чыныктыру факторының тәэсир итү көче һәм дәвамлылыгы акрынлап үсә барырга тиеш. Моның, әлбәттә, табиб күзәтчелегендә баруы зарури.

Чыныгу — үз сәламәтлегеңне саклауның иң дөрес ысулы.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 117, 148 нче биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Терморегуляция нәрсә ул?
2. Терморегуляция организмга нәрсә өчен кирәк?
3. Терморегуляциянең механизмнары нинди?
4. Кешенең тән температурасы нинди?
5. Һава температурасы үзгәргәндә кан тамырлары белән нәрсә була?
6. Терморегуляция процессында тиренең роле нинди?
7. Тир нәрсә ул?
8. Тир бүленеп чыгу ничек була?
9. Тир бүленеп чыгуның көчәюенә нәрсә йогынты ясый?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Кешенең тән температурасы:

а) даими;
б) һава температурасы төшкәндә үзгәрә;
в) һава температурасы күтәрелгәндә үзгәрә.

2. Һава температурасы күтәрелгәндә кан тамырлары:

а) үзгәрми;
б) киңәя;
в) тарая.

3. Бик эсседә җылылыкны бирү:

а) тиредәге кан тамырлары киңәю исәбенә көчәя;
б) үзгәрми;
в) тир бүленеп чыгу исәбенә көчәя.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

«Алтын малай»ның үлеменә нәрсә сәбәп булган:

организмга кислородның җитәрлек кермәве (а),
терморегуляция бозылу (б)?

2

Кешенең тән температурасы нинди:

даими (а),
тышкы тирәлек температурасына бәйле (б)?

3

Тирәлек температурасы төшкәндә кан тамырлары белән нәрсә була:

алар тарая (а),
киңәя (б)?

4

Мускуллар киеренке эшләгәндә җылылык аерылып чыгу ничек үзгәрә:

арта (а),
кими (б)?

УЙЛАГЫЗ!

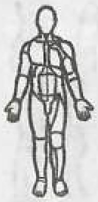
Ни өчен кешенең тән температурасы хәтта бик эссе көндә дә күтәрелми?

Рәсемне җентекләп карагыз

Рәсемдә нәрсә сурәтләнүе турында сөйләгез.
Тән температурасы нәрсәгә бәйле?

Сүзлекчәгә языгыз

терморегуляция



Тире җылылыкны көйләүче, ягъни терморегуляция органы булып тора. Терморегуляция кан тамырлары киңәю һәм тараю, тир бүленеп чыгу аркасында башкарыла.

Дөрес фикерләр: 1 а; 2 б; 3 а, 3 в.

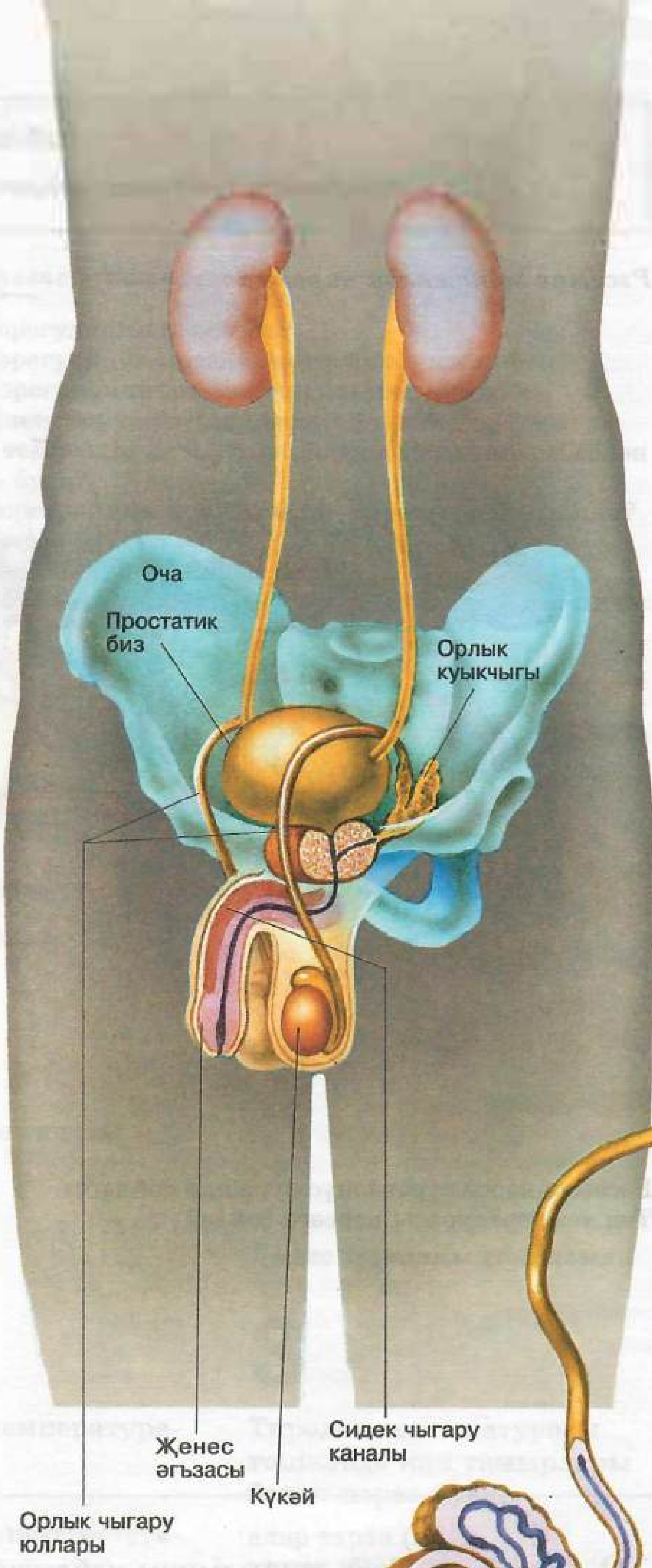
Дөрес җаваплар: 1 б; 2 а; 3 а; 4 а.

ҮРЧҮ

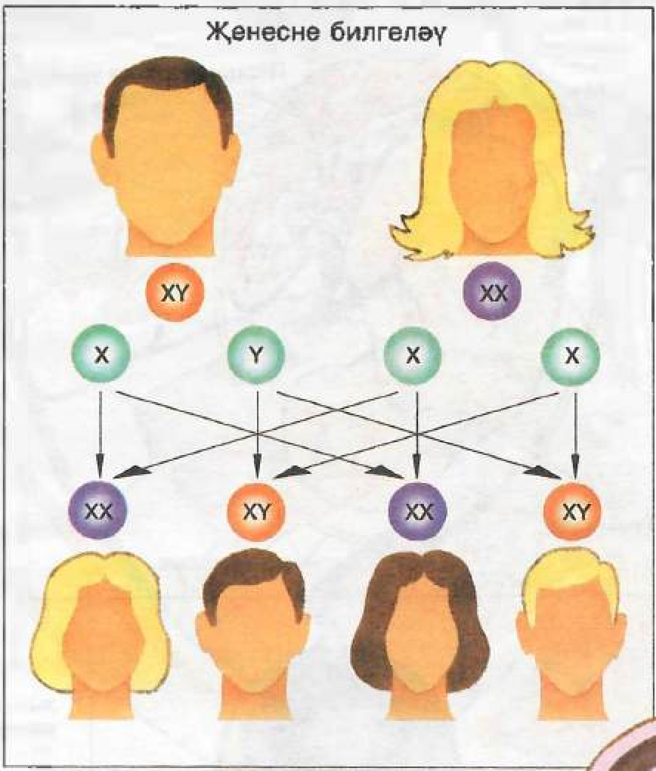
Кешенең җенес системасы. Җенси үрчүдә капма-каршы җенестән булган ике организм катнаша. Алар бер-берсеннән тышкы билгеләре белән генә түгел, бәлки җенес органнарының төзелеше белән дә аерыла. Бу органнарда төрле җенес күзәнәкләре ясала: хатын-кызларның җенес органнарында күкәй күзәнәк (ана җенес күзәнәге) һәм ирләрнең җенес органнарында сперматозоидлар (ата җенес күзәнәкләре). Күкәй күзәнәк тә, сперматозоид та хромосомаларның ярты җыелмасын йөртә. Аталану, ягъни ата һәм ана җенес күзәнәкләре кушылу вакытында, зиготада хромосомалар җыелмасы икеләтә арта. Күкәй күзәнәкләр бер типтагы җенес хромосомаларын — X-хромосомаларны, ә сперматозоидлар я X-, яисә Y-хромосомаларны йөртә. Әгәр җенес күзәнәкләре кушылганда зиготада ике X-хромосома кушылса, кыз бала туа, X- һәм Y-хромосомалар кушылса, ир бала туа.

Ирләрнең җенес системасына өстәлмәләре белән күкәйләр (орлыклыклар), орлык сыекчасы юллары, тышкы җенес әгъзасы һәм башка бизләр керә. Аларның иң зуры — *простатик биз, яки простата.* Бизләр орлыклык сыекчасы ясауда катнаша.

Ата җенес күзәнәкләре — *сперматозоидлар* күкәйләрдә ясала. Бу күзәнәкләр зур төшле башчыктан, муентык һәм озын койрыкчадан тора. Койрыкча сперматозоидның хәрәкәтчәнлеген тәэмин итә. Сперматозоидлар, күкәй өстәлмәләрендә тупланып, җенси мөнәсәбәт яки поллюция (орлыклык сыекчасының үзеннән-үзе агып чыгуы) вакытында тышка чыгарыла.

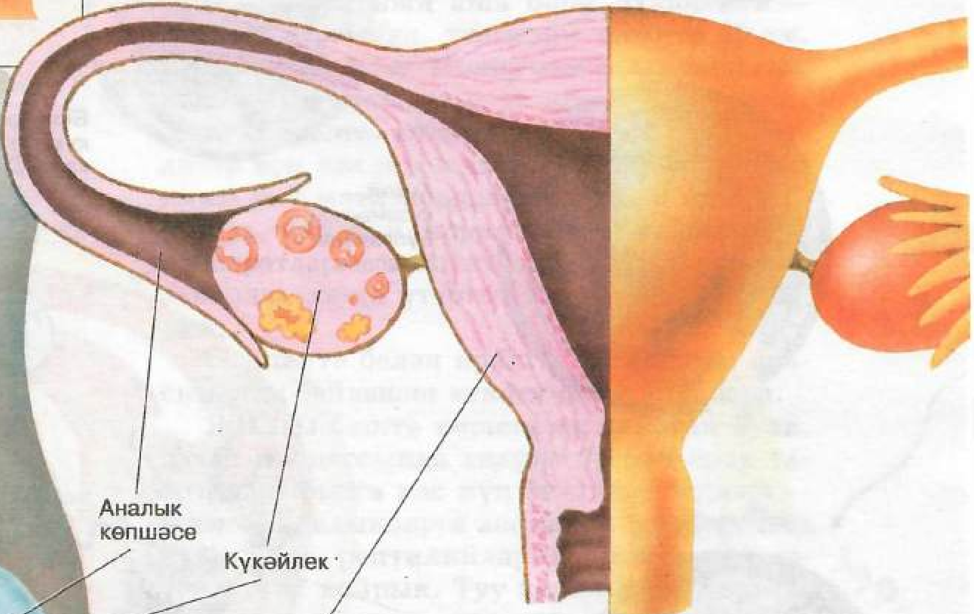


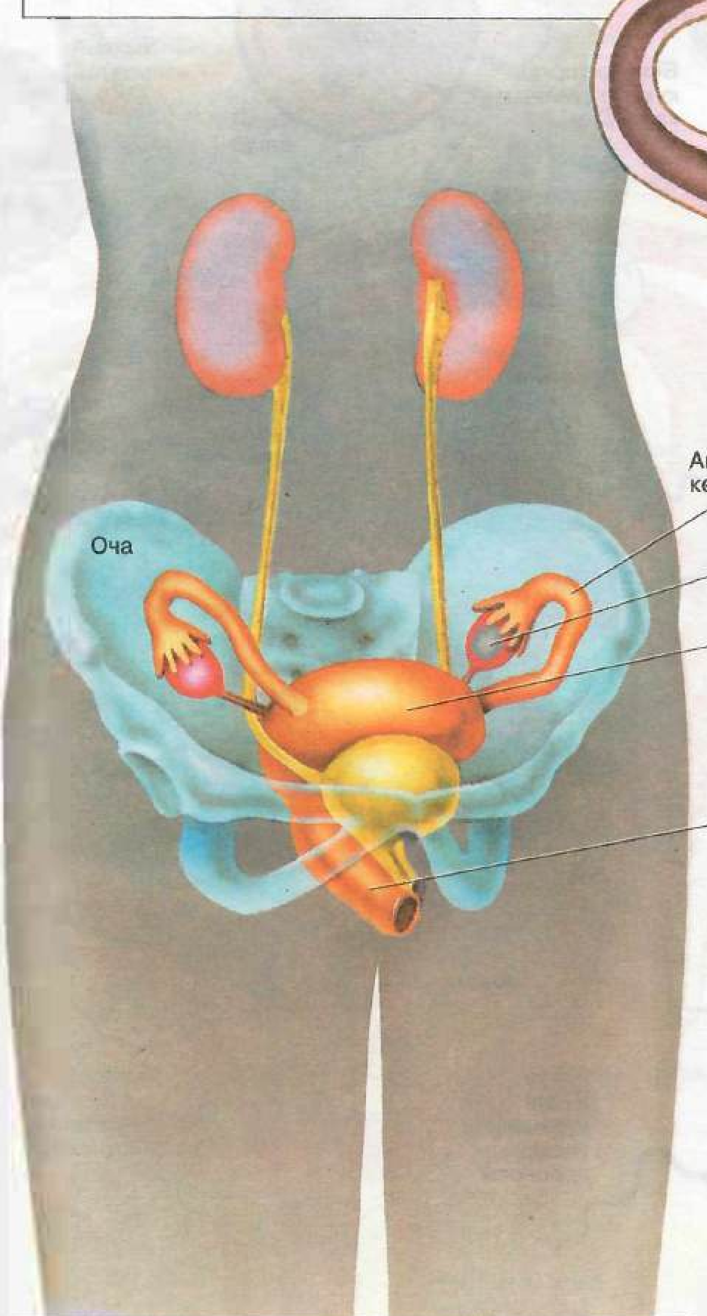
Күкәйнең аркылы киселе

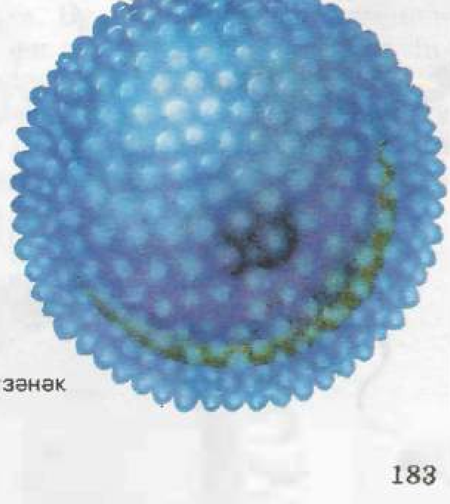


Хатын-кызларның җенес системасы тышкы һәм эчке җенес органнарыннан тора. Эчке җенес органнары оча куышлыгында урнашкан. Бу органнарга *күкәйлекләр, аналык көпшәсе* һәм *аналык* керә.

Ана җенес күзәнәкләре *(күкәй күзәнәкләр)* күкәйлекләрдә ясала. Бу — түгәрәк формадагы шактый эре (150 мкм га кадәр җиткән) күзәнәк. Аның цитоплазмасы туклыклы матдәләргә бай. Күкәй күзәнәкнең үсеше 28 тәүлек дәвам итә. Бу процесс махсус куыкчыкта — *фолликулда* бара. Күкәй күзәнәк өлгергәч, куыкчык ярыла, һәм ул корсак куышлыгына чыга, ә аннан аналык көпшәсенә керә. Биредә аны керфекчел эпителий күзәнәкләре этәктереп ала һәм аналыкка юнәлдерә.







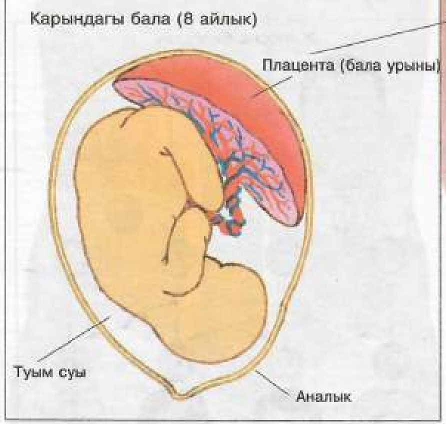
Күкәй күзәнәк

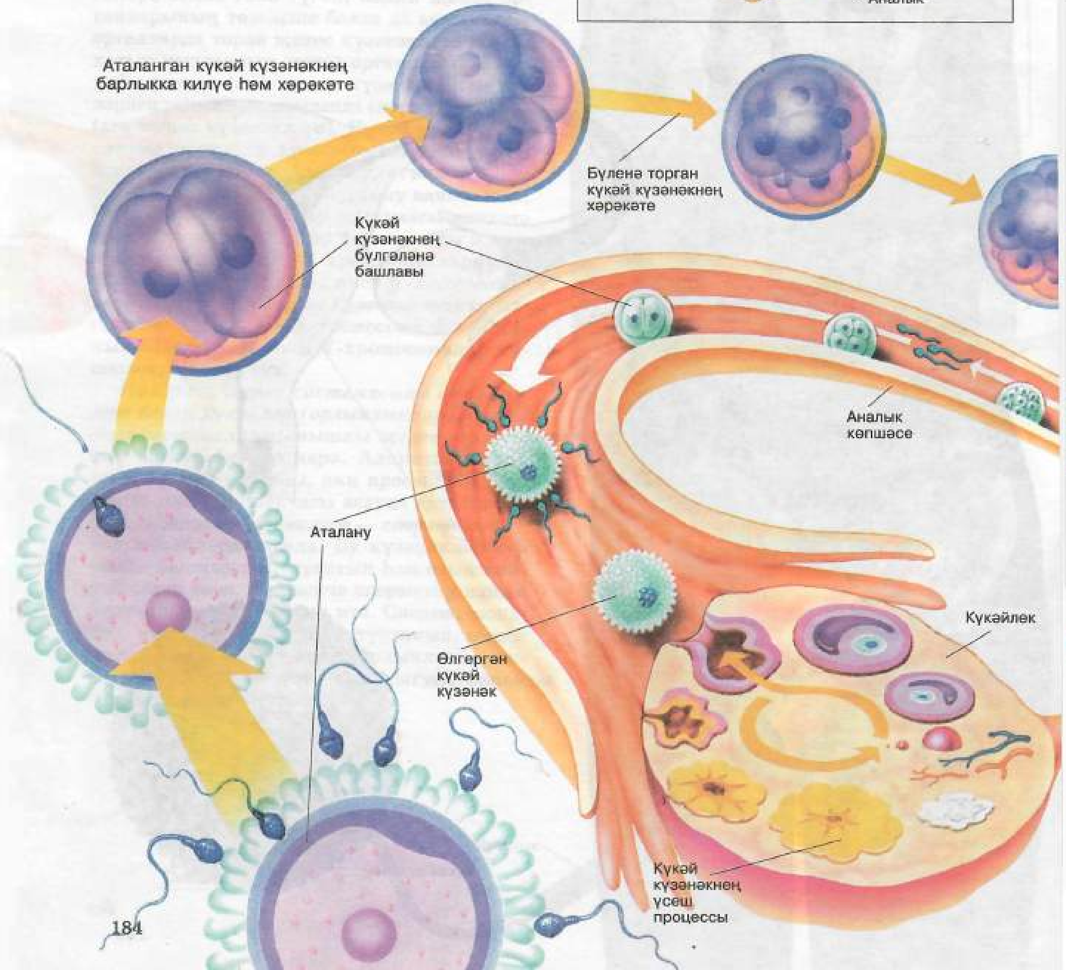
Аталану һәм яралгының үсеше. Күкәй күзәнәк белән сперматозоидның кушылуы *аталану* дип йөртелүен сез инде беләсез. Ул гадәттә аналык көпшәсендә була. Аталану нәтиҗәсендә яралгы күзәнәге — *зигота* барлыкка килә. Зиготада хромосомаларның икеләтә җыелмасы торгызыла: яртысы ата һәм яртысы ана организмыннан.

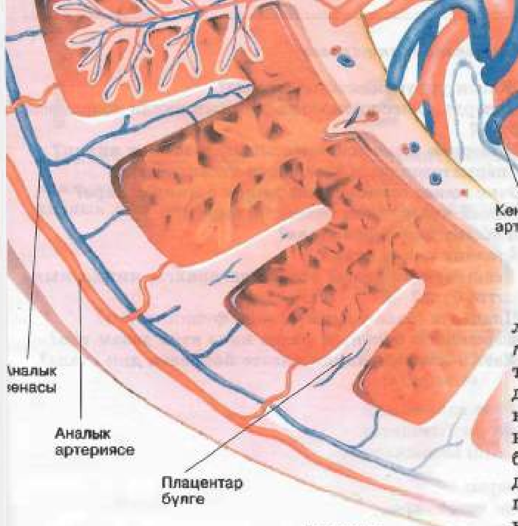
Яралгы күзәнәге кабатлы бүленеп, яралгы барлыкка килә. Ул күп күзәнәкле куыш шарчык формасында, аның өслегендә күп санлы төкчәләр була.

Яралгы аналыкка күчә һәм аның лайлалы катлавына кереп урнаша.

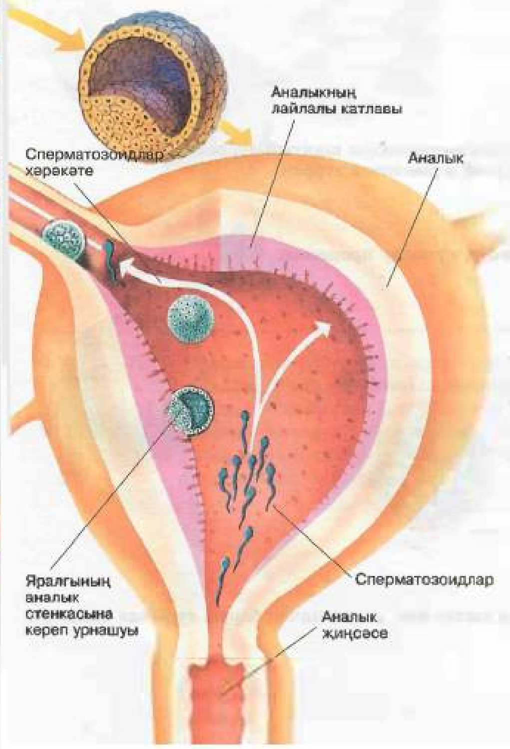
Яралгы үсә барган саен, аны әйләндереп алган тышчалардан һәм аналыкның лайлалы тышчасындагы кан тамырларыннан *плацента* (бала урыны) ясала, яралгының туклануы шуның аша бара. Плацента — диск формасында, диаметры якынча 20 см, калынлыгы 5 см. Монда ана белән баланың кан тамырлары үзара тоташмыйча, үрелеп бетә. Плацента аша яралгы туклыклы матдәләр һәм кислород ала. Ул шулай ук яралгыны чит матдәләрдән саклый. Ә менә алкоголь, никотин, наркотиклар, кайбер дару препаратлары, плацента аша узып, яралгыга зарарлы, хәтта үтергеч тәэсир ясарга мөмкин.







Плацента (бала урыны)



Плацента белән яралгы организмы арасындагы бәйләнеш *кендек бавы* аша бара.

Яралгы башта кешегә охшамаган була. Үсеш процессында аңарда безнең ерак тамырларыбызга хас күп билгеләр күренә — мәсәлән, балыкларга хас саңак җәяләре һәм ярыклары, рептилийларның койрыгын хәтерләткән койрык. Туу вакытына бу органнар юкка чыга.

Яралгының (карындагы баланың) үсеше ана организмында 40 атна бара. Хатын-кызның күкәй күзәнәк аталанган мизгелдән алып бала туганга кадәр булган халәте *йөклелек* дип атала. Бу — булачак ана организмының тереклек эшчәнлеге тирән үзгәрешләр кичерә торган бик җаваплы чоры.

Булачак ана үзенең сәламәтлеге турында кайгыртырга, гигиена таләпләрен төгәл үтәргә, көндәлек медицина күзәтүе астында торырга тиеш.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 156 нчы биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Җенси үрчүнең асылы нәрсәдә?
2. Ирләрдә җенес хромосомаларының нинди җыелмасы була?
3. Ирләрнең җенес системасының төзелеше нинди?
4. Сперматозоидның төзелешен тасвирлагыз.
5. Эчке җенес органнарына нинди органнар керә?
6. Кукәй күзәнәкнең төзелеше нинди?
7. Аталану дип нәрсә атала?
8. Аталану кайда була?
9. Үсешенең баштагы этабында яралгы нинди кыяфәттә була?
10. Плацента (бала урыны) нинди функция үти?
11. Карындагы баланың үсеше ничә атна дәвам итә?
12. Хатын-кызның нинди халәте йөклелек дип атала?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Күкәйлекләр —
   а) ирләрнең җенес системасы органнары;
   б) хатын-кызларның җенес системасы органнары;
   в) бүлеп чыгару системасы органнары.

2. Хатын-кызларда җенес хромосомалары җыелмасы:
   а) XY;
   б) XX.

3. Күкәй күзәнәк һәм сперматозоидлар:
   а) бертигез зурлыкта;
   б) төрле зурлыкта — күкәй күзәнәк сперматозоидтан шактый зуррак;
   в) төрле зурлыкта — сперматозоид күкәй күзәнәктән зуррак.

4. Аталану — ул:
   а) яралгы бүленү процессы;
   б) сперматозоид белән күкәй күзәнәкнең кушылу процессы;
   в) яралгы үсеше процессы.

Рәсемне җентекләп карагыз

Яралгының барлыкка килүе һәм үсеше ничек баруы турында сөйләгез.

УЙЛАГЫЗ!

Кеше яралгысында балыкларга, җир-су хайваннарына, рептилийларга хас билгеләрнең булуы нәрсәне дәлилли?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Аталану кайда була:

аналыкта (а),
аналык көпшәсендә (б)?

2

Сперматозоидлар кайда ясала:

орлыклыкларда (а),
күкәйлекләрдә (б)?

3

Нинди җенес күзәнәге зуррак:

сперматозоид (а),
күкәй күзәнәк (б)?

4

Ана белән карындагы баланың кан тамырлары бер-берсенә

плацентада тоташамы (а),
тоташмыйча, янәшә генә урнашамы (б)?

5

Ирләрдә һәм хатын-кызларда җенес хромосомалары:

бертөрлеме (а),
төрле-төрлеме (б)?

Сүзлекчәгә языгыз

күкәй күзәнәк, сперматозоид, аналык көпшәләре, аналык, зигота, яралгы, карындагы бала, йөклелек

Ирләрдә үрчү органнары — күкәйләр һәм аның өстәлмәләре, орлык чыгару юллары, бизләр. Хатын-кызларда эчке җенес органнары — күкәйлекләр, аналык көпшәләре һәм аналык. Яралгының үсеше күкәй күзәнәкнең сперматозоид белән кушылуыннан башлана. Яралгы аналыкта үсә. Ана белән аның карынындагы бала арасында бәйләнеш плацента (бала урыны) аша башкарыла.

Дөрес фикерләр: 1 б; 2 б; 3 б; 4 б.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 а; 3 б; 4 б; 5 б.

КЕШЕНЕҢ ҮСЕШЕ. КЕШЕНЕҢ ЯШЕНӘ БӘЙЛЕ ПРОЦЕССЛАР

Кеше тәләсә кайсы тере организм кебек үк туа, үсә, үрчи, картая һәм үлә. Кешенең яше үзе туган мизгелдән исәпләнә башлый. Гомер озынлыгы алга киткән илләрдә ирләрнең уртача — 73 яшь, хатын-кызларның — 77.

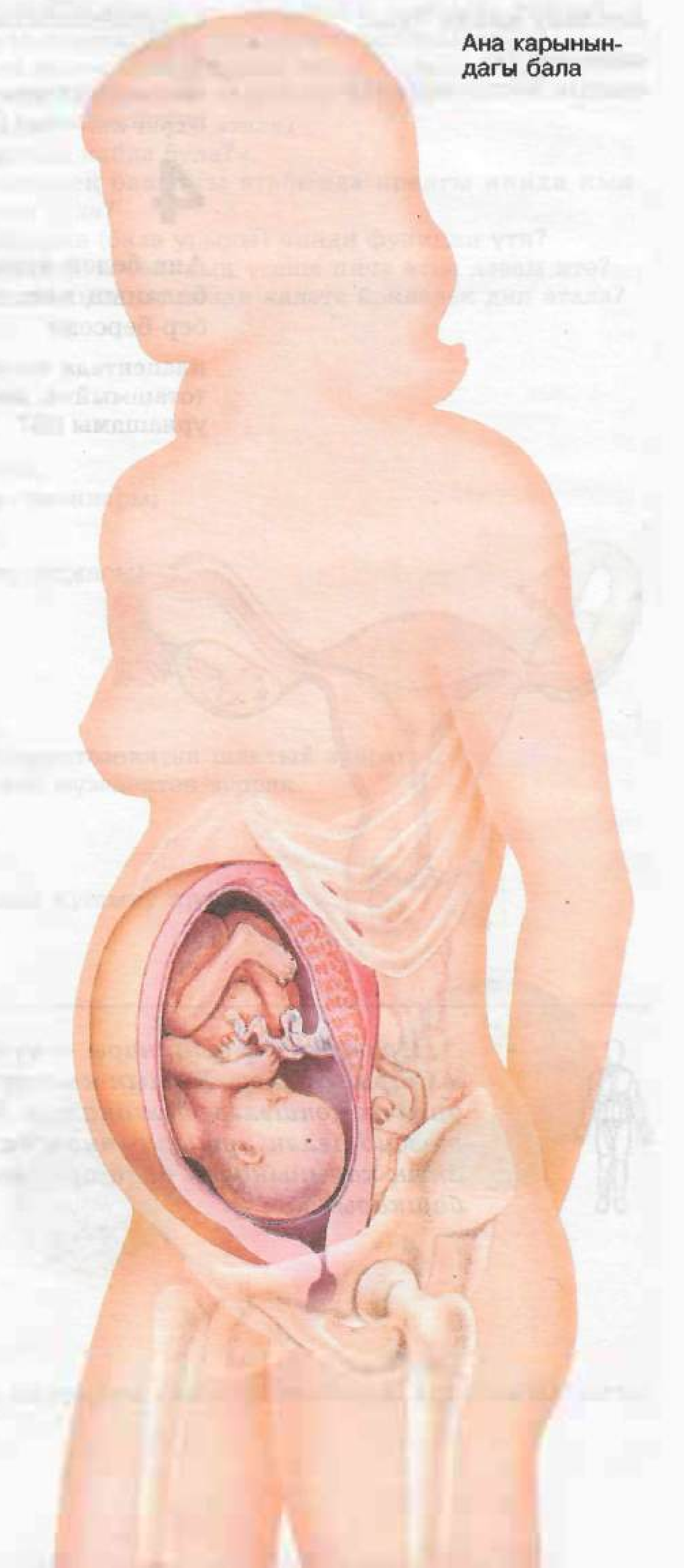
Туу. Йөкле хатынны бала тудыру алдыннан тулгак тота башлый, ягъни аналык үзеннән-үзе кыскара, аңа бу вакытта корсак прессы мускулларының периодик рәвештә кыскаруы ярдәм итә. Дөньяга килгән баланың үпкәләре киерелә, беренче аваз салуы белән ул мөстәкыйль сулый башлый.

Бала туугa аның кендек бавын ике урыннан бәйлиләр, аннан соң ике төен арасыннан кисәләр. Бала мөстәкыйль яши башлый.

Яңа туган бала һәм имчәк баласы. Бу — кыска, ләкин кеше тормышында җаваплы этап озак дәвам итми. Бер айга кадәр ул — яңа туган бала, бер яшькә кадәр имчәк баласы булып исәпләнә.

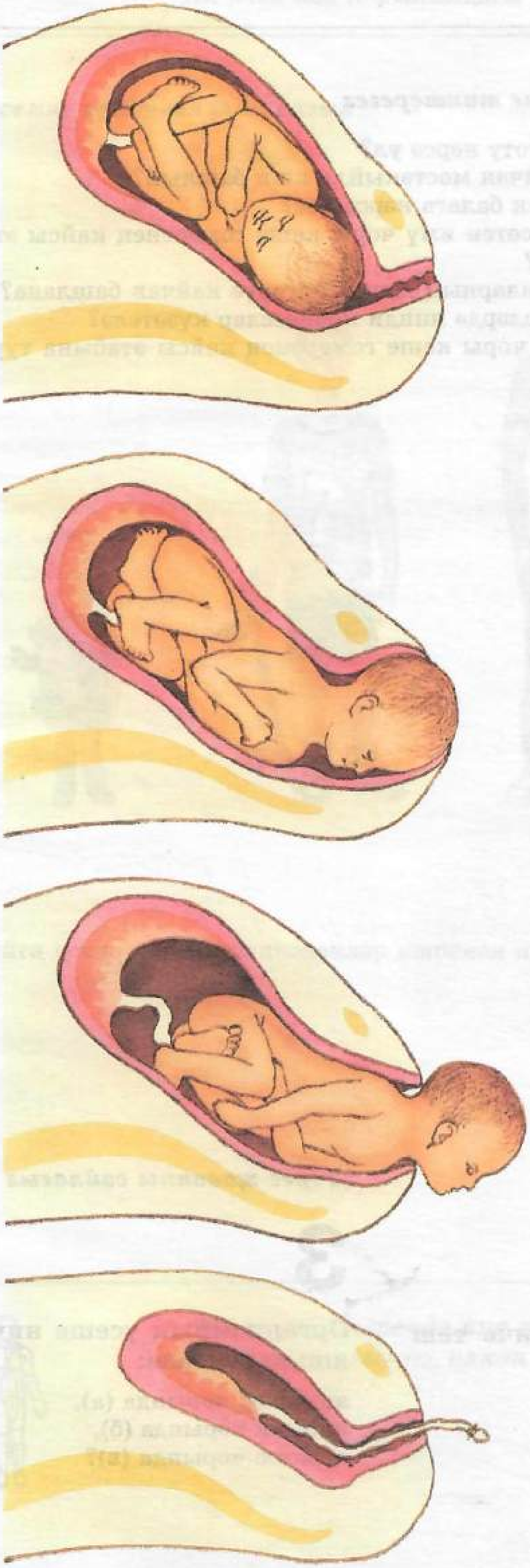
Яңа туган бала көчсез һәм шунлыктан ярдәмгә мохтаҗ була. Тумыштан килгән рефлекслар аркасында, ул анасының күкрәк сөтен имә. Бер ай эчендә инде аның массасы шактый арта, хәрәкәтләре катлаулана. Бала куллары белән әләктерә ала, аралашу күнекмәләрен үзләштерә. Күкрәк сөтен имү дәверендә сабый аеруча тиз үсә. Якынча 6 айдан аңа сөт тешләре чыга башлый. Күп кенә органнары (күзе, эчке колагы), бик тиз үсеп, олы яшьтәгеләрнеке кадәр диярлек зурая.

Бу чорда бала тулы кыйммәтле туклану алырга тиеш. Ул бигрәк тә ана сөтендәге аксымнар, майлар һәм углеводларны яхшы



Ана карынындагы бала

Бала тудыру



үзләштерә, шуңа күрә баланы күкрәк сөтен имезеп үстерү бик әһәмиятле. Моннан тыш, ана сөтендә антитәнчекләр була, алар баланы авырулардан саклый.

Балалык чоры. 1 яшьтән 3 яшькә кадәр балада сөт тешләре чыга, ул тиз үсә, һәм аның авырлыгы арта бара. Баланың теле ачыла, хәтере үсә. Ул әйләнә-тирәдә ориентлаша, дөньяны актив танып белә башлый. Бу чорда бала өчен уенның әһәмияте гаять зур.

Кыз балаларның җенси өлгерүе — 11—12 яшьтә, ир балаларның аз гына соңрак, 12—13 яшьтә башлана. Бу вакытта тәннең пропорциясе үзгәрә, икенчел җенес билгеләре барлыкка килә: кыз баланың оча өлеше киңәя, артсаны тулылана, сөт бизләре зурая; ир баланың бугаз төене үсә, тавышы калыная.

Яшүсмер чоры. 12—16 яшьтә яшүсмерләрнең икенчел җенес билгеләре көчәя. Кыз бала күрем күрә башлый: бу — күкәйлекләрдә күкәй күзәнәк өлгерә башлау билгесе. 15—16 яшькә ир баланың битендә — төк, тәнендә, култык астында йон чыга, поллюция — яшүсмернең җенси өлгерүен күрсәтүче беренче билге күренә башлый.

Яшьлек чоры (16—21 яшь) җитлегү чорына туры килә. Бу чорда организмның үсүе һәм үсеше нигездә туктый, барлык органнар системалары өлгереп бетә.

Олыгаю яшендә (22—60 яшь) тән төзелеше аз үзгәрә, ә **өлкән яшьтә** (61—74 яшь) һәм **картлыкта** (75—90 яшь) шушы яшьтәге кешеләр өчен хас үзгәрешләр күзәтелә: матдәләр алмашы акрыная, барлык органнар системаларының эшләү сәләте кими.

Актив тормыш итү, физик культура белән шөгыльләнү картаю процессын акрынайта.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 157 нче биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Тулгак тоту нәрсә ул?
2. Бала кайчан мөстәкыйль яши башлый?
3. Яңа туган балага нәрсә хас?
4. Күкрәк сөтен имү чоры кеше гомеренең кайсы этабын ала?
5. Кыз балаларның җенси өлгерүе кайчан башлана?
6. Яшүсмерләрдә нинди процесслар күзәтелә?
7. Олыгаю чоры кеше гомеренең кайсы этабына туры килә?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Имү чоры:

а) 1 яшьтән 3 яшькә кадәр;
б) 3 яшьтән 7яшькә кадәр;
в) 1 айдан 1 яшькә кадәр.

2. Беренче сөт тешләре чыга башлый:

а) 6 айдан;
б) 12 айдан;
в) 3 яшьтән.

3. Яшьлек чорында:

а) икенчел җенес билгеләре үсеше кочәя;
б) өлгерү нигездә тәмамлана;
в) икенчел җенес билгеләре үсеше башлана.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Ничә айлык баланы имчәк баласы дип йөртәләр:

бер яшькә кадәр (а),
бер айга кадәр (б)?

2

Яшь балада беренче теш кайчан чыга:

6 айдан (а),
бер яшь тулгач (б)?

3

Организмның үсеше ничә яшьтә туктала:

яшүсмер чорында (а),
яшьлек чорында (б),
олыгаю чорында (в)?

УЙЛАГЫЗ!

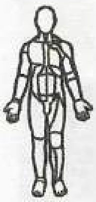
Ни өчен ана карынындагы бала тумый торып кычкыра алмый?

Рәсемне җентекләп карагыз

Буйга үсүдә нинди үзенчәлекләр кешенең яшенә бәйләнгән?

Сүзлекчәгә языгыз

тулгак тоту



Кеше үз гомерендә яңа туган бала һәм имчәк баласы, балалык, яшүсмер һәм яшьлек, олыгаю, өлкән һәм картлык чорларын үтә.

Дөрес фикерләр: 1 в; 2 а; 3 б.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 а; 3 б.

ЮГАРЫ НЕРВ ЭШЧӘНЛЕГЕ

Табигатьтә без күрә, ишетә, тәмен, исен тоя алган предметлар һәм процесслар бар. Болар — төрле табигый күренешләр (кар яву, яңгыр, кар, кояш тотылу), төрле предметлар, хайваннар. Ләкин кешенең уй-фикерләрен, кичерешләрен, ягъни аның психик тормышын күрү һәм ишетү мөмкин түгел.

Ми белән психик эшчәнлек арасында бәйләнеш барлыгын галимнәр күптән фаразлаганнар. Ләкин кешенең мие нинди, ничек эшли, психик эшчәнлекнең нигезендә нәрсә ята дигән сорауларга җавап таба алмаганнар.

Баш мие эшчәнлегенең рефлектор нигезләре турында бөек рус физиологы И. М. Сеченов ачышы бу сорауларга ачыклык кертте. И. М. Сеченовның фикерләрен шөһрәт казанган икенче бер рус галиме И. П. Павлов үстерде һәм аның дөреслеген фәнни дәлилләде. Хәзерге вакытта югары нерв эшчәнлегенә минең психикага бәйле эшчәнлеге итеп карыйлар.

Рефлекс — нерв эшчәнлегенең нигезе

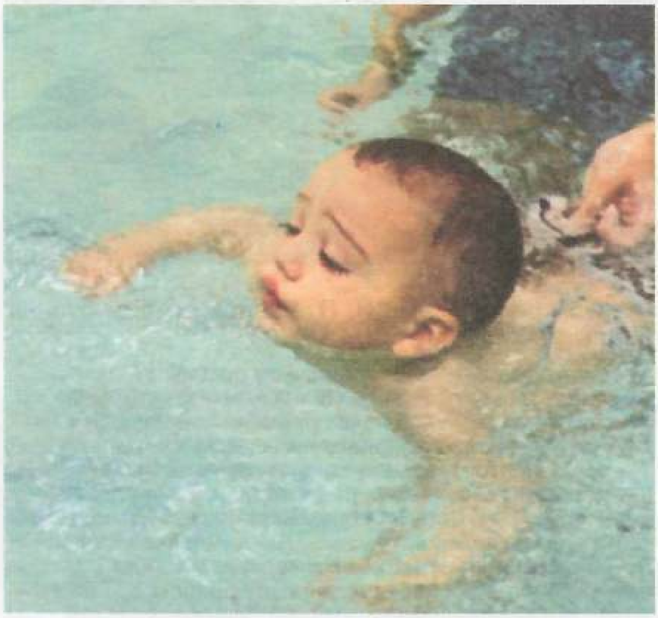
Шартсыз рефлекслар дип барлык *тумыштан бирелгән рефлекслар*, ягъни буыннан буынга нәселдән күчкән рефлекслар атала. Алар шуның белән үзенчәлекле: әйтик, хайван үзенең яшәү дәверендә аерым бер тынычсызлауга билгеле бер рәвештә җавап бирә. Бу — организмның аерым бер тышкы тынычсызлауларга даими реакциясе. Мәсәлән, сулыш алу һәрвакыт сулышны чыгару белән чиратлаша, яктылыкның көче арткaнда күз карасы кечерәя, авыз куышлыгындагы азык төкерек бүленүне китереп чыгара. Төр шартсыз рефлекслары була, ягъни хайваннарның һәрбер төренә үз рефлекслары хас. Шартсыз рефлекслар организмга даими тирәлек шартларына җайлашырга ярдәм итә.

Дөньяга килгәч беренче сулыш алу — кешедәге шартсыз рефлексның ачык мисалы. Белгәнегезчә, бала туганда суламый, чөнки әле аның үпкәсе эшләми. Кендек бавын кискәч тә, ана белән бәйләнеше өзелә, яңа туган баланың канында углекислый газ туплана башлый. Аның концентрациясе арту сулыш үзәгенә йогынты ясый. Аннан сулыш мускулларына боерык килә — шунда беренче сулыш алына. Бала мөстәкыйль сулый башлый.

Үз-үзеңне тотышның тумыштан бирелгән формалары. Үз-үзеңне тотышның тумыштан бирелгән формалары нигезендә шартсыз рефлекслар ята. Тынычсызлагычның элементар реакцияне китереп чыгаруы — үз-үзеңне тотышның гади формасы. Аның катлаулырак формалары — *инстинктлар* — үзара эзлекле бәйләнгән һәм берсе артыннан икенчесе килә торган рефлектор реакцияләр чылбырыннан гыйбарәт. Биредә һәрбер аерым реакция үзеннән соң килә торган реакция өчен сигнал булып хезмәт итә. Рефлексларның мондый чылбыры булу организмга теге яки бу ситуациягә, әйләнә-тирәгә җайлашырга мөмкинлек бирә.

Кырмыскалар һәм бал кортларының, кошларның оя коргандагы һәм башка шөгыльләрендәге үз-үзләрен тотышлары — инстинктив эшчәнлекнең ачык мисалы.

Үз-үзеңне тотышның тумыштан бирелгән кайбер формалары бик тиз генә беленми, бәлки туганнан соң күпмедер вакыт узгач кына чагыла, яки организм үсешенең билгеле бер чорында, еш кына, кыска дәвердә генә күзәтелә. Мәсәлән, хәрәкәт активлыгының кайбер формаларын бала өйрәтмичә дә үзләштерә. Өч көнлек баланы сулы ваннага төшергәндә, аның шунда ук йөзә башлавы шуны күрсәтә.



Шартлы рефлекслар. Бу рефлекслар гомер буена барлыкка килеп тора һәм фәкать шәхси генә була. Алар төрле кешедә төрлечә, хәтта игезәкләрдә дә аерылып тора. Шартлы рефлекслар барлыкка килү өчен (исеменнән үк күренгәнчә) билгеле бер шартлар кирәк. Мәсәлән, сөт белән генә тукланырга күнеккән көчеккә ит күрсәтү анда бернинди реакцияне дә, шул исәптән, сәләгәй бүленүне китереп чыгармый. Ләкин итне бер тапкыр ашатканнан соң, икенче тапкыр аны күрүгә, эттә сәләгәй бүленеп чыга башлый.

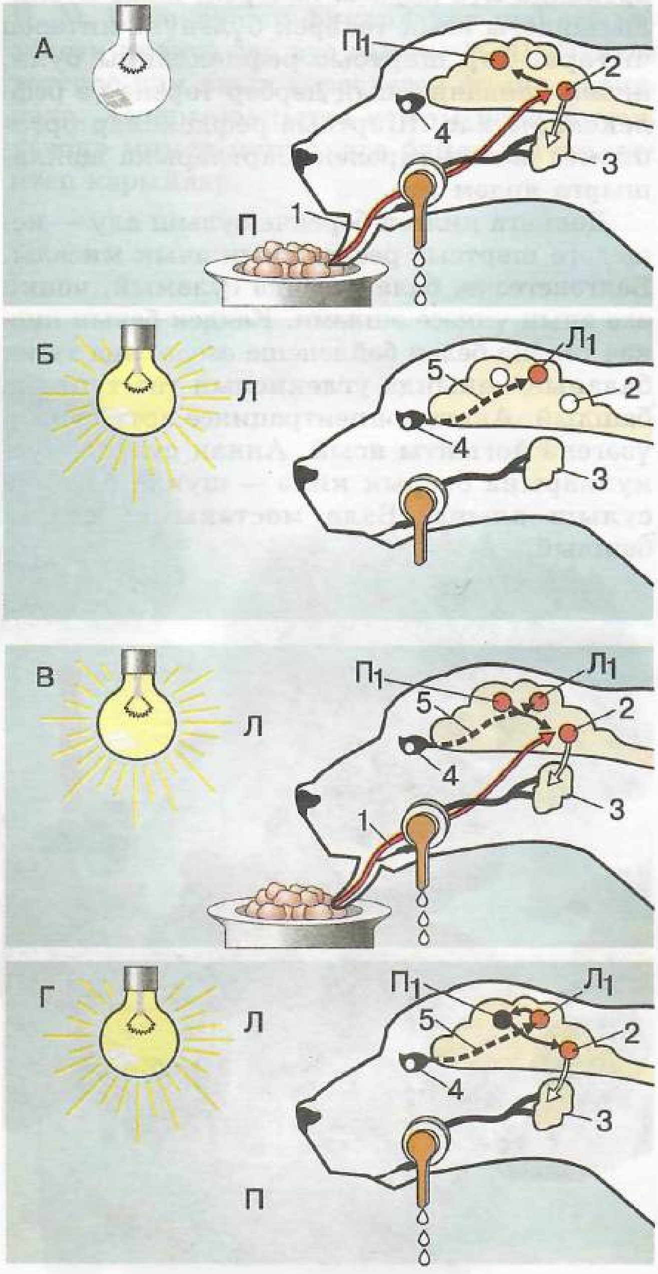
Менә тагын бер катлаулырак тәҗрибә. Эт алдына азык кую алдыннан лампочка яндыралар, эт яктылык төшкән якка башын бора — бу шартсыз ориентлашу рефлексы. Әлегә сәләгәй бүленеп чыкмый, чөнки яктылык баш мие кабыгындагы ашкайнату үзәге өчен битараф ярсыткыч булып тора.

Яктылык чаткысы күренеп 5—10 с узгач та эткә ит кисәге бирәләр. Азыкны күрүгә аның сәләгәе бүленеп чыга. Бу — сәләгәй бүленеп чыгу шартсыз рефлексы, биредә азык — шартсыз ярсыткыч.

Тәҗрибәне дәвам итәбез һәм, берничә көн дәвамында, эткә азык бирү алдыннан лампочка яндырабыз. Моны берничә тапкыр кабатлаганнан соң, лампочканы яндыруга, азыкны күргәнче үк эттә сәләгәй бүленеп чыгуын күзәтергә мөмкин. Яктылык шартлы ярсыткыч булып әверелә, хайванда шартлы рефлекс барлыкка килә.

Шартлы рефлекслар *үз-үзеңне тотышның барлыкка китерелгән* формалары нигезендә ята. Болар — гадирәк программалар. Әйләнә-тирә һәрвакыт үзгәреп тора, шуңа күрә бу үзгәрешләргә тиз һәм ярашлы рәвештә җавап бирүчеләр генә уңышлы яши ала.

Тормыш тәҗрибәсен туплаган саен, кешенең баш мие ярымшарлары кабыгында шартлы рефлектор бәйләнешләр системасы урнаша. Мондый системаны *динамик стереотип* дип атыйлар. Ул күп кенә күнекмәләр һәм осталыкларның нигезен тәшкил итә. Мәсәлән, тимераякта, велосипедта йөрергә өйрәнеп беткәннән соң, ничек егылмый йөрергә дигән уй башыбызга да килми.



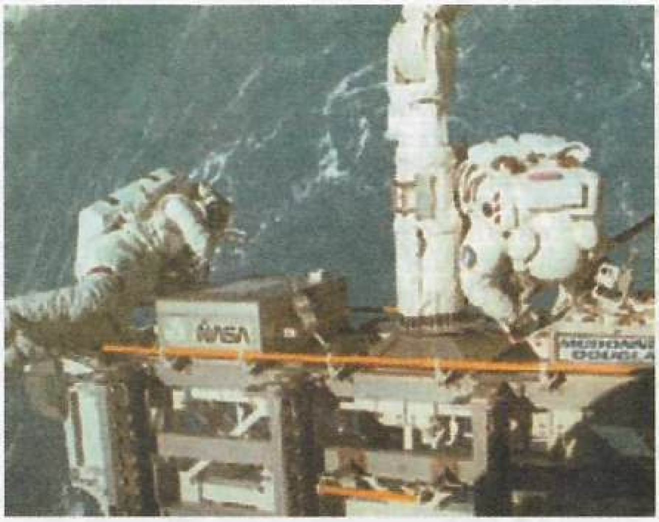
Шартлы рефлексның И. П. Павлов методы буенча барлыкка килүе

А — шартсыз сәләгәй бүленеп чыгу рефлексы. Б — ориентлашу рефлексы. В — лампочка яктысына шартлы сәләгәй бүленеп чыгу рефлексын барлыкка китерү. Г — шартлы рефлекс чагылышы.
1 — тел рецепторлары, 2 — сәләгәй бүленеп чыгу үзәге, 3 — сәләгәй бизе, 4 — күз рецепторлары, 5 — күрү нервлары. П — азык, $П_1$ — баш миенең зур ярымшарлары кабыгындагы ашкайнату үзәге. Л — лампочка яктысы, $Л_1$ — баш миенең зур ярымшарлары кабыгында лампочка яктысын кабул итүче күрү зонасы.

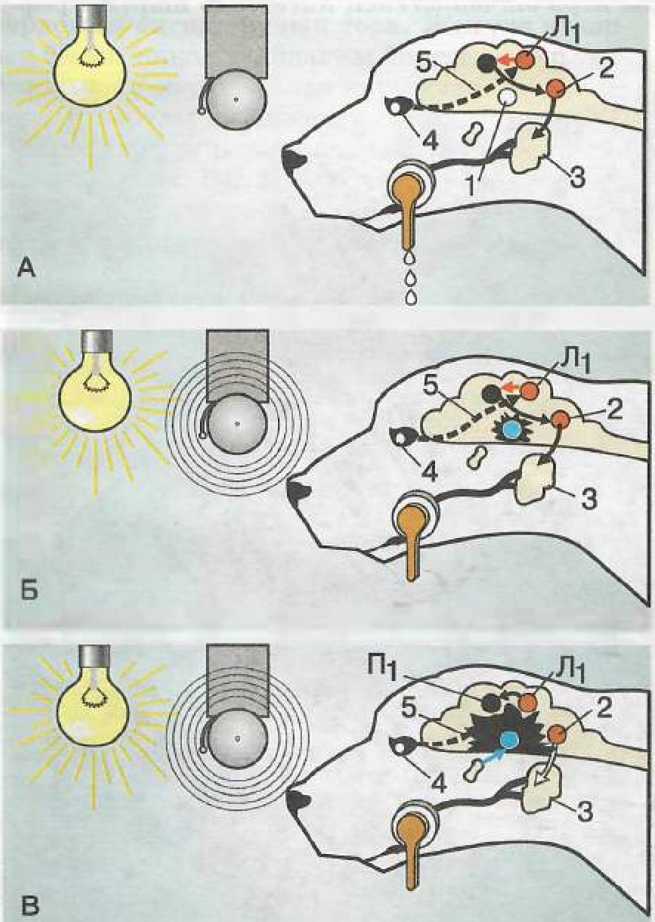
Тоткарлану. Шартлы рефлекслар тумыштан бирелми, алар гомер буена барлыкка килеп, ныгып калырга яки сүнәргә дә мөмкин. Мәсәлән, эттә лампочка яктысына шартлы рефлекс барлыкка килә. Ләкин бу рефлексны берникадәр вакыт дәвамында шартсыз ярсыткыч (ягъни азык) белән ныгытмаганда, әлеге шартлы рефлекс сүнә. Утны яндырганда сеэлэгэй бүленеп чыгу һаман кими бара, ә соңыннан бөтенләй туктый. Ачыккан эт лампочка яктысына җавап бирми башлый: анда шартлы рефлексның тоткарлануы була. Бу — *шартлы тоткарлану* дип атала.

Менә башка мисал. Аланлыкта куян ашап утыра. Кинәт шунда таныш булмаган тавыш ишетелә. Куян сагая, тынып кала, тавышка колак сала — бу ориентлашу рефлексы. Селәгәй бүленеп чыгу (азык рефлексы) акрыная яки бөтенләй туктый. Шунда аның дошманы — төлке күренә. Куян аны күреп ала, каршы тору, саклану реакциясе барлыкка килә, ул сикереп кача. Бу — азык рефлексының *шартсыз тоткарлануына* бер мисал. Андый рефлекс тумыштан, нәселдән бирелә, һәм ул күз ачып йомганчы булып ала. Шартсыз тоткарлануда минең бер урынында ярсыну аның икенче бер бүлегендә тоткарлану китереп чыгара.

Акыл эшчәнлеге — үз-үзеңне тотышның барлыкка килгән катлаулырак формасы. Ул яңа ситуацияләрдә, тормыш тәҗрибәсенә нигезләнеп, яңа чишелешләр табарга булышлык итә. Акыл эшчәнлеге — фикер йөртүләрнең башлангычы.



Хәзерге кешедә акыл эшчәнлегенең катлаулы формалары



Шартлы рефлексның шартсыз тоткарлануы схемасы

А — шартлы рефлекс чагылышы. Б — зур ми ярымшарларының кабыгындагы ишетү зонасында көчле ярсыну барлыкка килү. В — селәгәй бүленеп чыгу шартлы рефлексының тоткарлануы.
1 — кабыкның ишетү өлкәсе, 2 — селәгәй бүленеп чыгу үзәге, 3 — селәгәй бизе, 4 — күз рецепторлары, 5 — күрү нервлары.
$Л_1$ — зур ми ярымшарларының кабыгындагы күрү зонасы.
$П_1$ — зур ми ярымшарларының кабыгындагы азык үзәге.

Югары нерв эшчәнлеген өйрәнү өлкәсендә И. П. Павловның хезмәте

И. М. Сеченов башлаган эшне И. П. Павлов дәвам итә. Баш мие эшчәнлегенең рефлектор нигезләре турындагы Сеченов фикерләре И. П. Павловның шартлы рефлекслар турындагы тәгълиматында үстерелә һәм төгәл фәнни дәлилләүләр таба.

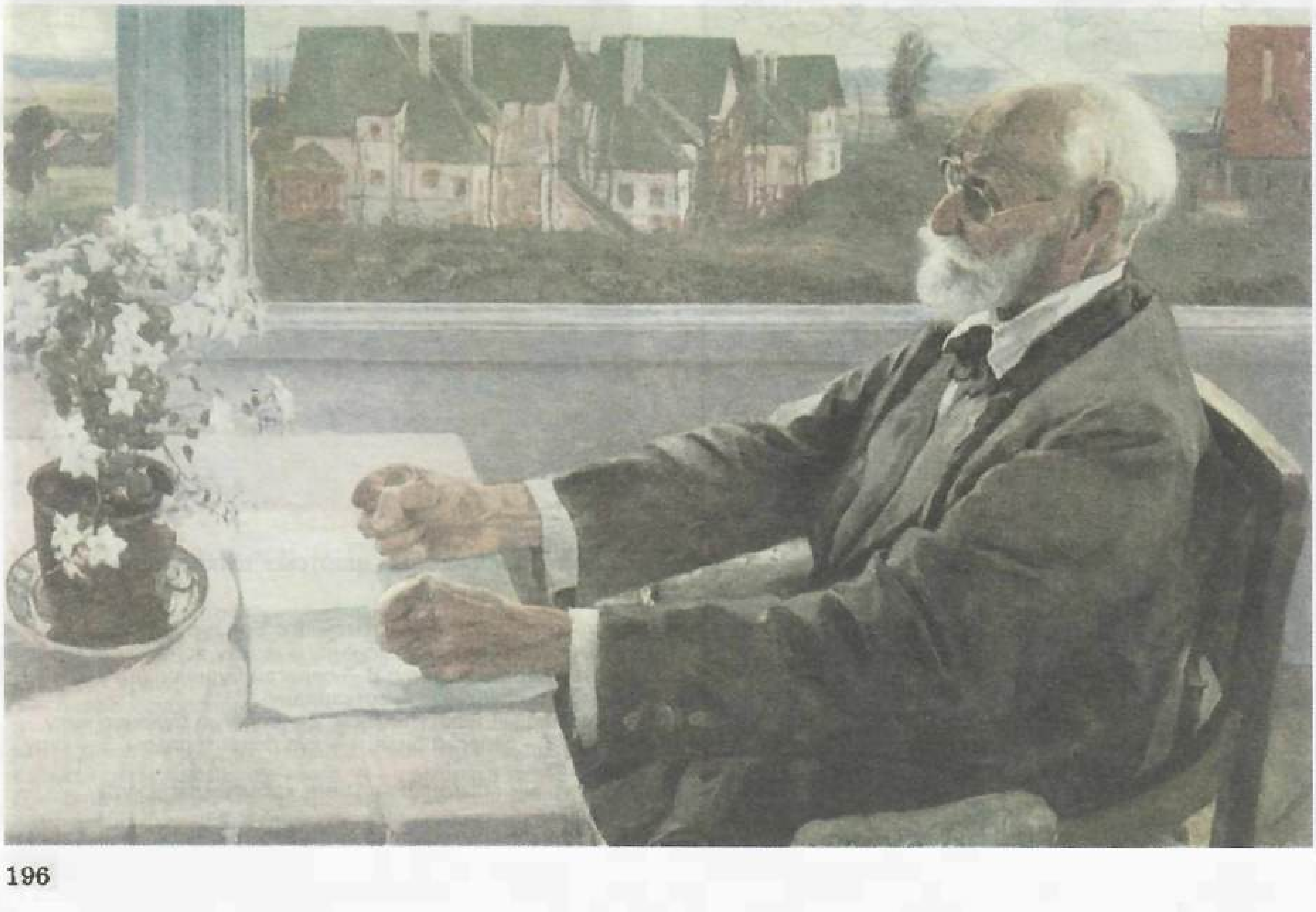
Кан әйләнеше һәм ашкайнату физиологиясен өйрәнгәндә үк, И. П. Павлов организмның тышкы тирәлек белән бәйләнешендәге закончалыкларны ачыклый. Бу закончалыклар галимнең фикерен организм белән тышкы тирәлек арасындагы бәйләнешне тәэмин итүче зур ми ярымшарлары кабыгын өйрәнүгә юнәлдерә. Шулай итеп, Павлов баш мие физиологиясенә күчә, һәм моның турыдан-туры сәбәбе булып ул үткәргән тәҗрибәләрдә азыкның төсенә һәм исенә хайваннарда селәгәй бүленеп чыгуны күзәтүләре хезмәт итә. И. П. Павлов бу «психик» селәгәй бүленеп чыгуны этнең «тойгылары»на сылтап аңлатудан, бу күренешне кеше психологиясенә бәйләп («эт тели», «эт үзенә тәмле азык бирүләрен сизә» дип) аңлатудан баш тартырга карар кыла. Ул бу күренешкә фәнни аңлатма эзләп карарга дигән фикергә килә.

И. П. Павлов, тәҗрибәләр үткәреп, этнең билгеле бер «тормыш тәҗрибәсе» булганда гына азыкны күргәч аның селәгәе бүленеп чыга башлавын раслый. Рефлексның бу үзенә бер төрен И. П. Павлов «ш а р т л ы» рефлекс дип атый.

И. П. Павловның шартлы рефлексны ачуы гына түгел, бәлки аны зур ми ярымшарлары кабыгының функциясен өйрәнү өчен метод сыйфатында файдалануы да аның гениаль казанышы булып исәпләнә.

Зур ми ярымшарлары кабыгының теләсә кайсы орган эшчәнлегенә даими һәм көчле йогынтысын аңлап, И. П. Павлов кабыкның эшчәнлеген нинди дә булса орган реакциясе буенча өйрәнеп булу мөмкинлеге турындагы фикергә килә. Баш мие кабыгында бара торган процесслар ул үзе аның эшчәнлеген көйли торган органда чагылырга тиеш. Шундый орган итеп И. П. Павлов төкерек бизен сайлый, чөнки аның эшен, селәгәй бүленеп чыгу рәвешендә, төгәл теркәп барырга мөмкин. Шуңлыктан төкерек бизе И. П. Павлов беренче булып зур ми ярымшарлары кабыгы белән бәйләнгән шартлы рефлектор реакцияне өйрәнгән орган була. Организм белән тышкы тирәлек арасындагы үзара бәйләнешне тәэмин итүче орган булган зур ми ярымшарлары кабыгының гаять катлаулы эшчәнлеген ул селәгәй бүленеп чыгу шартлы рефлекслары аша өйрәнергә карар кыла. Махсус җиһазландырылган лабораторияләрдә И. П. Павлов һәм аның хезмәттәшләре тарафыннан этләрдә селәгәй бүленеп чыгу һәм башка рефлексларны өйрәнү буенча меңәрләгән тәҗрибә куела.

И. П. Павлов, экспериментлар үткәреп, югары нерв эшчәнлегенең нигезендә шартлы реф-



лекслар ятуын раслый. И. П. Павлов һәм аның шәкертләренең күпьеллык хезмәте нәтиҗәсендә югары нерв эшчәнлегенең иң төп законлыклары ачыклана.

Яңа рефлекслар. И. П. Павлов, хайваннарда була торган ерткычлык һәм саклану рефлекслары чагылышын тасвирлап, көчле ерткыч җәнлекнең көчсез хайванны азык итеп файдалануы турында яза. Әгәр көчсез хайван үзенә ташланган дошманыннан ул тешләрен һәм тырнакларын батыргач кына саклана башласа, инде соң була. Әгәр саклану реакциясе, дошманы күренүгә, аның якынлашу тавышына барлыкка килсә, хәл башкача. Ул вакытта көчсез хайван качып котылырга, ягъни исән калырга мөмкин.

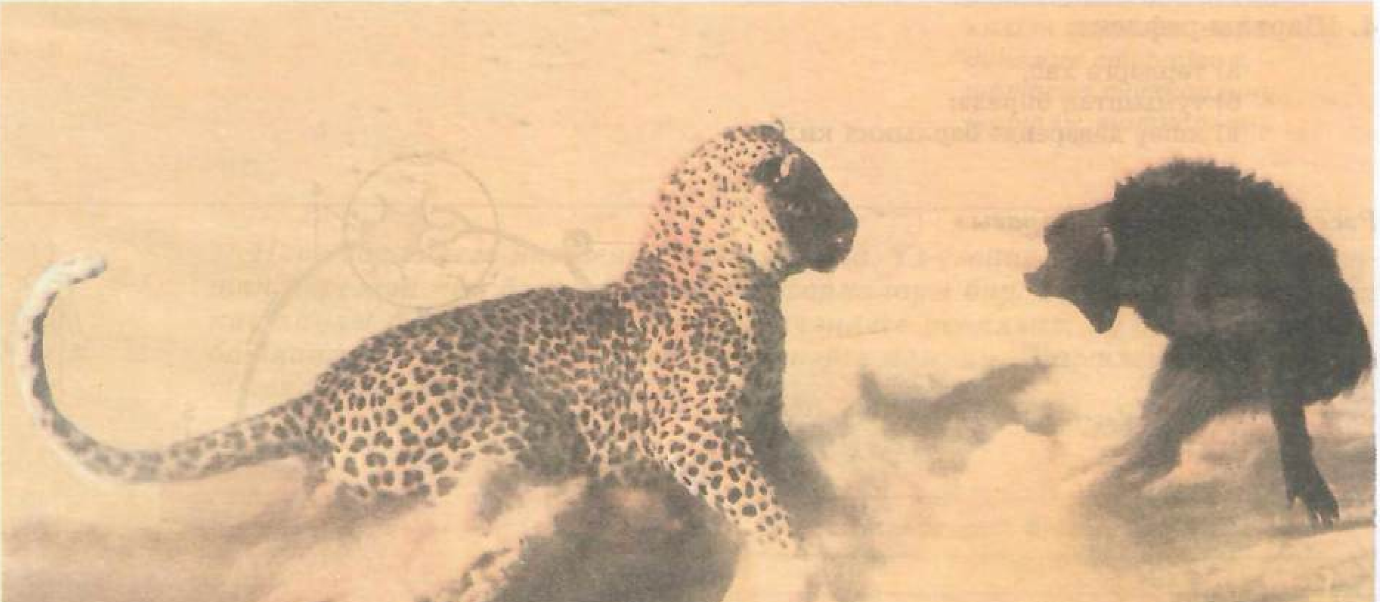
Ярсыну һәм тоткарлануның нерв процесслары никадәр хәрәкәтчәнрәк булса, шартлы рефлексларның булганнарының сүнүе һәм яңаларының ныгуы шулкадәр тизрәк бара, организм үзгәрә барган шартларга шулкадәр яхшырак җайлаша. Кеше хайваннарның үз-үзләрен тотышын аңлап идарә итә ала. Хайваннарны кулга иялләштерү — ул нәкъ менә шартлы рефлексларны булдыру. Йорт хайваннарында хуҗалык ягыннан файдалы шартлы рефлекслар барлыкка килә. Кыңгырау тавышына үрдәкләр азык салынган улак янына җыела. Җәйләүдә сыер савучыларның күренүе савым сыерларының төнге ялыннан соң яткан урыннарыннан кузгала башлавына һәм саудыру өчен әзерлегенә сигнал булып тора. Җигүле атларның басып торуы, җайдакны йөртүе — күп тапкыр өйрәнү нәтиҗәсендә акрынлап барлыкка килгән шартлы рефлекслар.

Яңа шартлы рефлекслар элек булганнары белән бәйләнә. Бер кызыклы мисал китерик. И. П. Павлов лабораториясендә су кайнау тавышына эттә шартлы рефлекс булдыра алмаганнар. Соңрак ачыклангайча, бу эт аш-су әзерләнә торган кухняда озак вакыт яшәгән булып чыга. Бу тавыш аның өчен гадәттәгечә азыкның төсе һәм исе белән кушылган, ә эткә азыкны бирмәгәннәр. Су кайнау тавышы анда селәгәй бүленеп чыгуны тоткарлаган.

Безнең ерак бабаларыбызның үз-үзләрен тотышлары. Гомеренең соңгы елларында И. П. Павлов маймылларның үз-үзләрен тотышлары белән кызыксынган. Санкт-Петербург янында Колтуша дигән төбәктә зур пыяла вольерада Роза һәм Рафаэль исемле шимпанзе яшәгән. Аларга төрле бурычлар куелган. Мәсәлән, Рафаэль кыска таяклардан озын таяк ясап, аның белән җимешкә сузылырга тиеш була. Башта ул моны эшли алмаган. Ләкин күп омтылыштан соң берсе уңышлы килеп чыккан. Акрынлап шартлы рефлекслар чылбыры ныгыган. Нәтиҗәдә Рафаэль, бик тиз генә колга ясап, түшәмгә эленгән җимешне ала алган. Ул апельсинга сузылырга комачаулаган ялкынны сүндерергә өйрәнгән. Башта ул очраклы гына су кранын борган, аннан аккан су утны сүндергән.

Розага исә карандашлар салынган пеналны күп тапкыр ачып күрсәткәннәр. Ул кешенең кул хәрәкәтен игътибар белән күзәткән. И. П. Павлов әйтүенчә, Роза «бу әйбернең» ничек эшләвен йотлыгып күзәткән. Ул пеналны ачарга өйрәнсә дә, ябарга берничек тә өйрәнә алмаган.

Кайбер көньяк илләрендә шимпанзены асрау хезмәтенә: идән, савыт-саба юарга, бүлмәне җыештырырга өйрәтәләр. Бу эшләрне ул кешедән күреп кенә, аның күзәтчелегендә генә башкара. Маймыл барлык эш-гамәлләрне мөстәкыйль башкарса да, ул аларны аңлап эшләми. Чиста идәнгә ул су түгәргә, савыт-сабаны пычрак су белән чайкатырга мөмкин.



ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 160, 162 нче биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Югары нерв эшчәнлеге турындагы тәгълиматны үстерүдә И. М. Сеченовның һәм И. П. Павловның күрсәткән хезмәтләре нинди?
2. Нәрсә ул шартсыз рефлекс?
3. Сез нинди шартсыз рефлексларны беләсез?
4. Үз-үзеңне тотышның тумыштан бирелгән формасы нигезендә нәрсә ята?
5. Шартлы рефлекс шартсыз рефлекстан нәрсә белән аерыла?
6. Нәрсә ул инстинкт?
7. Шартлы рефлекслар барлыкка килү өчен нинди шартлар кирәк?
8. Үз-үзеңне тотышның нинди формалары яшәү дәверендә барлыкка килгән дип әйтеп була?
9. Ни өчен шартлы рефлекс вакыт узу белән сүнәргә мөмкин?
10. Шартлы тоткарлануның асылы нәрсәдә?

Нинди фикерләр дөрес?

1. И. М. Сеченовның казанышы — ул:

а) фагоцитоз күренешен ача;
б) баш мие эшчәнлегенең рефлектор табигатен күрсәтә;
в) иммунитет төрләрен тасвирлый.

2. Шартсыз рефлекслар:

а) тумыштан бирелгән;
б) яшәү дәверендә барлыкка килгән.

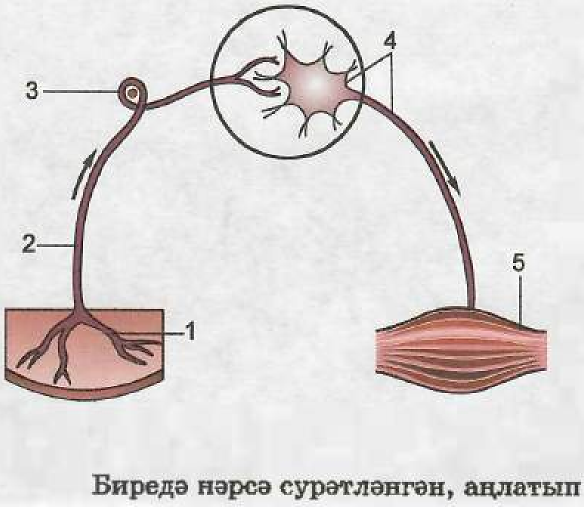
3. Инстинкт — ул:

а) үзара бәйләнгән шартсыз рефлексларның эзлекле чылбыры;
б) катлаулы шартлы рефлекс.

4. Шартлы рефлекс:

а) төрләргә хас;
б) тумыштан бирелә;
в) яшәү дәверендә барлыкка килә.

Рәсемне җентекләп карагыз



Биредә нәрсә сурәтләнгән, аңлатып бирегез.

УЙЛАГЫЗ!

Шартлы рефлекс нәрсәдән сүнә?
Бу күренешнең биологик асылы нәрсәдә?

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Шартлы рефлекслар нәселдән күчәме:

әйе (а),
юк (б)?

2

Үз-үзеңне тотышның тумыштан бирелгән формасы нигезендә нинди рефлекслар ята:

шартлы рефлекслар (а),
шартсыз рефлекслар (б)?

3

Яшь буын турында кайгырту — ул:

үз-үзеңне тотышның тумыштан бирелгән формасымы (а),
әллә аның нигезендә шартлы рефлекслар ятамы (б)?

4

Шартсыз рефлекслар:

индивидуальме (а),
әллә төр рефлексларымы (б)?

5

Барлыкка килгән шартлы рефлекслар ничек саклана:

гомер буена (а),
вакыт узу белән сүнә (б)?

6

Нинди рефлекслар нигезендә динамик стереотип барлыкка килә:

шартлы рефлекслар нигезендә (а),
шартсыз рефлекслар нигезендә (б)?

Сүзлекчәгә языгыз

шартсыз рефлекс, шартлы рефлекс, үз-үзеңне тотышның тумыштан бирелгән формасы, үз-үзеңне тотышның барлыкка килгән формасы, инстинкт, динамик стереотип, шартсыз тоткарлану, шартлы тоткарлану

Нерв эшчәнлеге нигезендә рефлекс ята. Үз-үзеңне тотышның тумыштан бирелгән һәм барлыкка килгән формалары бар. Үз-үзеңне тотышның катлаулы формасы булып акыл эшчәнлеге исәпләнә, бу — фикерләүнең башлангычы. Шартлы рефлекслар сүнәргә мөмкин. Шартлы һәм шартсыз тоткарлану була.

Дөрес фикерләр: 1 б; 2 а; 3 а; 4 в.

Дөрес җаваплар: 1 б; 2 б; 3 а; 4 б; 5 б; 6 а.

Йокы һәм төш күрү

Организмның нормаль тереклек эшчәнлеге өчен, ялыктыргыч эштән соң көч җыю өчен, бик яхшы ял кирәк. Мондый ялны йокы бирә. Йокы һәм активлык халәтенең чиратлашуы яшәү өчен мәҗбүри шарт булып тора. Кеше үз гомеренең өчтән берен йоклап уздыра. Әгәр кеше йокламаса, аның тереклек эшчәнлеге процесслары бозыла, мускуллары йомшара һәм вакыт узу белән психикасы үзгәрә. Этләрдә үткәрелгән тәҗрибәләрдә галимнәр йокысыз яшәү мөмкин булмавын ачыкладылар. Мәсәлән, этләр азыксыз 20—25 тәүлек яшәгән һәм бу вакытта һәркайсы үз массасының 50 % ын югалткан, ә йокыдан мәхрүм ителгәннәренең массасы 5—13 % ка гына кимесә дә, алар 10—12 тәүлектән үлгәннәр.

Без ни өчен йоклыйбыз? Йокы вакытында организм белән нәрсә була? Бу сорауларга җавапны кешеләр күптән эзләгәннәр. Борынгылар кеше йоклаганда җан тәннән чыгып китә һәм пространствода сәяхәт итә дип уйлаганнар. Соңрак галимнәр бу күренешне фәнгә нигезләнеп аңлатырга тырышып караганнар. Мәсәлән, аларның кайберләре «ми кансыз калу» нәтиҗәсендә кеше йокыга тала дип уйлаган. Фәкать И. П. Павлов кына йокының табигатенә фәнни аңлатма бирә. Ул йокыга саклагыч тоткарлану дип карый.

Чынлап та, йокы — тоткарлануның бер төре, ул зур ми ярымшарлары кабыгы буйлап һәм аннан түбәндәрәк ятучы нерв үзәкләрендә киң тарала.

Йокы нерв системасын артык талчыгудан саклый, аның функцияләрен тергезә. Йокы вакытында безнең күп органнарыбыз ял итә. Тышкы тирәлек белән бәйләнеш өзелә, аң сүнеп тора, сизү органнары гадәти тышкы тынычсызлауларны кабул итми.

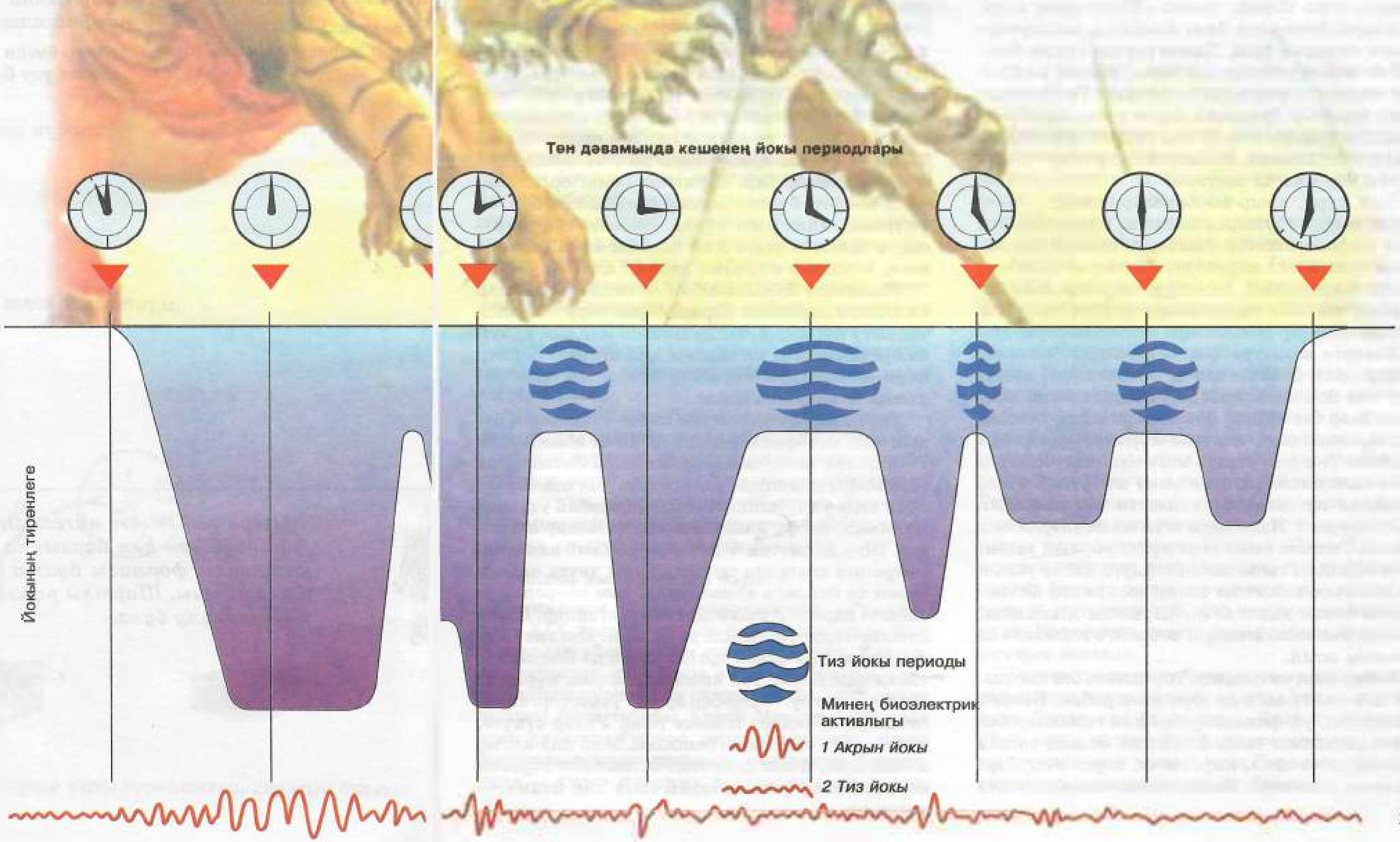
Йокы вакытында ми күзәнәкләре үзенең эш сәләтен кайтара, шуңа күрә йокысы туеп уянган кеше үзендә күтәренкелек сизә, аның аңы ачыла. «Иртә кичтән хәерлерәк» дип юкка әйтмиләр.

Йокының *тиз* һәм *акрын* фазалары була, алар бер-берсен алмаштыра. Акрын йокы тирән йокы халәтенә туры килә. Тиз йокы вакытында кешедә басым күтәрелә, пульс, сулыш алу ешая, матдәләр алмашы көчәя, күзләрнең хәрәкәтләнүе күзәтелә. Нәкъ менә шушы периодта кеше төш күрә. Йокы вакытының 25 % ы тиз йокыга туры килә.

Төшне барлык кешеләр дә күрә, тик һәрберсе аны истә генә калдыра алмый. Гадәттә тиз йокыдан соң уянган кеше үзе күргән төшне сөйләп бирә ала. Төш күрү тоткарлануның баш мие кабыгын тәшкил иткән барлык күзәнәкләргә дә таралмавы белән бәйләнгән. Гадәттә кешене нәрсә борчыса, аның төшенә шул керә. И. М. Сеченов төшне «кичерешләрнең төрле комбинацияләре» дип атый.

Кайчак зур ми ярымшарлары кабыгында тоткарлану булмый калган шактый зур урыннар була — болар «саклаучы пунктлар». Шулар аркасында кеше билгеле бер сәгатьтә уяна ала, ә ана кеше төрле авазлар арасыннан үз баласының тавышын ишетә. Олыгая барган саен, йокыга ихтыяҗ да үзгәрә. Яшүсмерләр кимендә 10 сәг йокларга тиеш булса, олы кешегә (20 яшьтән соң) тәүлеккә 5—8 сәг йокы да җитә.

Йокының сәламәт булуы бик мөһим. Моның өчен йокы гигиенасын саклау зарури. Аның шартлары бик гади. Йокларга яту һәм тору сәгатьләре көн саен бер үк вакытта булырга тиеш; җилләтелгән салкынча бүлмәдә йокларга кирәк; утны сүндереп, радионы туктатып йоклау яхшы; матрац — артык йомшак, ә мендәр биек булмаска тиеш.



Йокы һәм төш күрү

Төшләр дөньясының чиге юк... Йоклап яткан кешенең кулына җылыткыч куйганнар. Ул төшендә үзен чолгап алган ялкынны кулы белән алып ташлавын күрә. Икенче бер кешегә җылыткычны аның аягына куйганнар, ул кайнар янар тау ташкыны буйлап яланаяк йөгерүен күрә.

Очраклы тынычсызлаулар йогынтысында, элекке кичерешләрдән уелып калган эзләр, гаҗәеп могҗизалы мизгелләре белән үзара үрелеп, төрле комбинацияләр ясарга мөмкин. Сезнең «Евгений Онегин»да Татьянаның төшен тасвирлап А. С. Пушкин язган юлларны укыганыгыз бармы? Анда реаль тормыш мизгелләре һәм Татьянаның дулкынланулары нинди могҗизалы булып үрелгән!

«Төш күрергә өйрәнегез, әфәнделәр»,— дип язган немец химигы Ф. Кекуле. 1865 елда ул бөек ачыш ясый — бензолның формуласын таба. Галимнең әйтүенчә, органик химия өчен кардиналь әһәмияткә ия бу идея аңа йоклаган вакытында килә. Кекуленың төшенә мәҗлестә утыруы керә. Имеш, химик матдәләрнең молекулалары бөтерелеп бии. Аларның кайберләре еланга охшаган була. Кинәт шунда сихри бөтерелгән молекулаларның берсе үзенең койрыгын авызы белән эләктереп ала. Бензолның алдан аңлатып булмаган серле үзлекләре аның боҗралы формасына бәйле булуы турындагы фикерне галимнең зиһененә салу өчен төштә күргән бер мизгел җитә.

Төш күрү, авыр мәсьәләләрне чишү өчен, җитди таяныч булырга мөмкин. Безне Морфей (грек мифологиясендә төшләр патшасы) төшләр дөньясына алып кергәндә, безнең акылыбыз, гадәти төшенчәләр һәм күзаллаулар кысаларыннан чыгып, чынбарлык чикләүләреннән котыла. Төшләр дөньясында булмаган нәрсә юк.

Хәзерге вакытта фәнгә шунысы билгеле: һәрбер кеше йоклаганда 4—5 төш күрә, ләкин алар тиз йокы фазасында уянганда гына истә кала. Әгәр без акрын йокы фазасында уянсак, төшләр онытыла, аларны күрмәгән дә кебек булабыз. Төн дәвамында мигә кан килү көчәеп, аның эшчәнлеге активлашкан минутлар була, йоклаган кешенең бу вакытта күз алмасын йөртүе күренә. Нәкъ менә шул мизгелләрдә төш күрелә. Төшнең табигатен күптән булып узган, хәтта очраклы гына вакыйгаларга бәйле уелып калган озак вакытлы хәтер эзләренең активлашуы белән аңлаталар. Шунысы кызыклы: бүгенге көн вакыйгалары төшнең эчтәлегенә аз йогынты ясый.

Хәбәр бирүче төшләр. Тормышта без шатлыгын да, кайгысын да күп кичерәбез. Безнең хисләребез, уй-фикерләребез һәм гамәлләребез төштә чагылыш таба. Еш кына безнең төшкә нәрсә телибез яисә, киресенчә, нәрсә өчен борчылабыз, шул керә. Кешенең иң теләгәне төштә туа. Шуңа күрә без төштә күргән алга килә, ни буласын хәбәр итә дип юрыйбыз. Мәсәлән, кайчак бала үзенең туган көненә кадәр күп алдан аңа бүләк итеп биреләчәк бик яраткан уенчыкны төшендә күрә. Әгәр аның төштә күргәне чынга ашса, һич гаҗәп түгел.

Әйтик, кеше куркыныч төш күрә: аның күкрәгеп елан чага. Берничә көннән шул урында үлекләп шеш чыга — төш авыру буласын «алдан белгертә». Төштә мондый ачык күрүне ничек аңлатырга соң? Авыру акрынлап башлана, һәм кешенең активлык халәтендә көчсез авырту сигналлары баш мие кабыгына барып җитә алмый. Ә йоклаганда исә ми көчсез сигналларны да сизә. Ләкин мондый төшләрдән соң авыру булмый калмый дип әйтү шулай ук дөрес түгел.

Еш кына «хәбәр бирүче» яки раска чыгучы төшләр йоклаганда тышкы тирәлектән килгән тынычсызлаулардан барлыкка килә.

Йокы бозылу. Әле борынгылар ук «йокы — табигать биргән иң зур байлык» дигәннәр. Күп кенә шагыйрьләр йокыга мәдхия җырлаганнар. Мәсәлән, Ф. Тютчев: «Көндезге яраны йокы белән дәвала»,— дип язган.

Күпме йокларга соң? Тикшеренүләр йокының дәвамлылыгы, кешенең югары нерв системасы тибына һәм аның яшенә бәйле рәвештә, төрле булуын күрсәтте. Әгәр холерикка тәүлеккә 6—7 сәг йокы җитсә, флегматикларга озаграк — 8, ә кайчак 9 сәг йокларга кирәк. Ләкин 4—5 сәг йокы белән дә үзен яхшы хис иткән кешеләр бар. Шунысы ачык: организмның йокыга булган ихтыяҗы азыкка булган ихтыяҗыннан ким түгел. Көтелмәгән шартларга эләккән кеше 2 ай чамасы ашамый тора алса, йокысыз ике атна да яши алмый.

Еш кына йокысызлык — төрле авырулар билгесе, ә һәрвакыт йокымсырап тору — артык талчыгу нәтиҗәсе. И. П. Павлов мондый халәтне организмның ял соравы дип атаган. Кайбер нерв авырулары нормаль йокының озак вакытка бозылуына бәйле.

Галимнәр өчен хәзергә кадәр табышмак булып калган очраклар билгеле. 46 ел йокламаган 77 яшьлек швед Олаф Эриксонны бөтендөнья табиблары медицина могҗизасы дип атадылар. 1919 елда ул грипның авыр формасын уздыра. Ихтимал, авыру аның баш миенә тәэсир иткәндер. Шул вакыттан башлап ул йоклый алмаган. Операция ясаганда табиблар аны хәтта наркоз биреп тә йоклата алмаганнар, һәм операцияне өлешчә наркоз ярдәмендә генә ясаганнар. Шуңа охшаш очрак Лондонда да булган. Инглиз Сидней Эдвард 35 елдан артык күзен дә йоммаган. «Мин көн белән төн арасында аерма күрмим. Минем өчен бу — бер-бер артлы узып торган сәгатьләрнең чиксез тезмәсе генә. Утлар сүнүгә, минем өчен чын газап башлана. Мин япа-ялгыз калам һәм, ачык диңгездә һәлакәткә очраган корабсыман, үземне юанычсыз хис итәм»,— дигән ул.

Икенче яктан, озак йокыга талу очраклары да билгеле. Америкалы Патриция Магуира, мәсәлән, 1947 елның гыйнварында үзенең сөйгән егетенең үлеме турында ишеткәч тә кинәт исни башлый. Әти-әнисе аңа ятып торырга киңәш итә. Патриция барып ята һәм шуннан уянмыйча 18 елдан артык йоклый. Норвегияле Августа Лангард белән тагын да серлерәк очрак була, ул 1919 елдан 1941 елга кадәр күзен ачмый. Шул вакыт эчендә аның йөзе бөтенләй үзгәрми, ә уянгач күзгә күренеп картая башлый.

Бразилия җырчысы М. Сантос автомобиль һәлакәтендә мие зарарланганнан соң тирән йокыга тала. Ул 7 ел йоклый һәм 1967 елда гына уяна.

1918 елда И. П. Павлов 1896 елдан башлап өзлексез йоклаган Качалкин фамилияле авыруны күзәткән. Баштарак авыру кеше аз гына тавыштан да уянган һәм кабат йокыга талган. Аннан соң ул озаграк вакытка уяна башлаган һәм, үзенә кагылган барлык вакыйгаларны аңлавы, аларны хәтердә калдыруы, тик чамасыз хәлсезлектән уяна гына алмавы турында сөйләп бирә.

И. П. Павлов бу очракны зур ми ярымшарлары кабыгындагы хәрәкәтләндерүче өлкәләрдә тирән тоткарлану барлыкка килүе белән бәйли. Башка участоклары тоткарланмаган була. Шуңа охшаш халәтләрне *летаргия* дип атыйлар,— грекчадан тәрҗемәдә «йокыга талу»ны аңлата.

Летаргия — хәрәкәтсезлекнең авыру халәте, ул йокыны хәтерләтә. Бу халәттә организмның барлык функцияләре сүлпәнләнә. Әмма табиб йөрәк тибешен, көчсез пульсны һәм сизелерсизелмәс сулышны аера ала. Еш кына летаргиядә аң саклана. Летаргия берничә тәүлек, хәтта берничә ел дәвам итәргә мөмкин.

Мөгаен, терелләй күмелгән кешеләрнең, мәетнең яткан җирдән торуы турында сезнең дә ишеткәнегез бардыр. Элек мондый ялгышулар булгалаган, ләкин хәзер, үлгән кешегә мәҗбүри рәвештә табиб тикшерүе уздыру сәбәпле, моңа юл куелмый.

Йокы бозылуга бәйле тагын бер авыру — *лунатизм,* яки *сомнамбулизм.* Төнге йокы вакытында лунатик ихтыярсыздан катлаулы хәрәкәтләр ясый. Ул кулына эләккән әйберләрне күчереп куя, предметларны этә, киенә, йөри һ. б. Бу нормадан тайпылыш гадәттә кайбер нервпсихик авырулардан барлыкка килә.

Гипноз һәм тәэсиргә бирелү

Гипнозны өйрәнү тарихыннан. «Гипноз» сүзе XIX гасырда гына барлыкка килә һәм грекчадан «йокы» дип тәрҗемә ителә. Күп еллар гипнозга изге йокы итеп караганнар.

Гипноз күренешен аңлатырга беренче омтылышны Вена табибы Антон Месмер 1779 елда ясап караган. Гипноз, аның фикеренчә, үзенә бертөрле психик энергия, «магнетик флюидлар» — күзгә күренми торган сыекча тәэсиренең нәтиҗәсе. Месмер теориясе фәнни булмаган һәм гипнозга тагын да ныграк серлелек биргән.

Соңрак гипноз халәтен йокыга охшаш халәткә тиңли башлаганнар. XIX гасыр уртасында ук шушы йокыга охшаш халәтне күз ару аркасында туа дип уйлаганнар.

Гипноз табигатенең серен ачуда хайваннарны күзәтү бик ярдәм иткән.

Гипноз — ул өлешчә йокы. Гипнозны өйрәнү тарихы катлаулы, һәм ул дини хорафатларга һәм караңгылыкка каршы кискен көрәш белән билгеләнә. Гипнозның чын асылы фәндәге казанышлар аркасында ачыла.

И. П. Павлов гипнозга тоткарлану теориясеннән чыгып карый. Тирән йокыга талмаганда кабыкта аерым «сакчы пунктлар»да тоткарлану булмаган кебек, гипноз вакытында да тоткарланмаган участоклар аша гипнозланучы белән гипнозлаучы арасында бәйләнеш урнаша. Гипноз — ул махсус булдырылган өлешчә йокы. Гипнозда ми күзәнәкләрендә тоткарлану процессы тигез һәм тирән булмый. Йокы һәм гипнозның табигате бер. Мәсәлән, гипноз йокысы гадәти йокыга әверелергә мөмкин, ә аннан соң тавыш, яктылык һ. б. лар тәэсирендә кеше үзе уяна. Киресенчә, гадәти йокы гипноз йокысына күчәргә мөмкин.

Гипноз халәтендә барлыкка килгән шартлы рефлекслар тотрыклы булулары һәм авыр сүнүләре белән аерылып тора. Олы кешеләрнең 98 % ында гипноз булдырырга мөмкин, ләкин аңа теләсә кем җиңел генә бирелми. Бу нерв системасы үзенчәлекләренә бәйле.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 163, 164 нче биремнәрне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Йокының әһәмияте нәрсәдә?
2. Йокының табигатен кем фәнни аңлаткан?
3. Йоклаганда организмда нәрсә була?
4. Йокы вакытында нинди этапларны аерып күрсәтергә мөмкин?
5. «Акрын» һәм «тиз» йокы нәрсә белән характерлана?
6. Төш күрү нәрсә ул?
7. Төшне барлык кеше дә күрәме?
8. Ярымшарлар кабыгындагы «сакчы пунктлар» нәрсә ул, аларның функцияләре нинди?
9. Яшүсмерләрнең йокыга ихтыяҗы зурмы?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Кешенең йоклап уздырган вакыты:

а) ярты гомере;
б) гомеренең өчтән икесе;
в) гомеренең өчтән бере.

2. Йокы — ул:

а) ярсынуның аерым бер тибы;
б) тоткарлануның аерым бер тибы.

3. Йокының табигатен фәнни дәлилләүчеләр:

а) И. М. Сеченов;
б) И. П. Павлов;
в) Н. И. Пирогов.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Кеше кайчан төш күрә:
тиз йокы вакытында (а),
акрын йокы вакытында (б)?

2

Төшне кемнәр күрә:
барлык кешеләр (а),
кайбер кешеләр генә (б)?

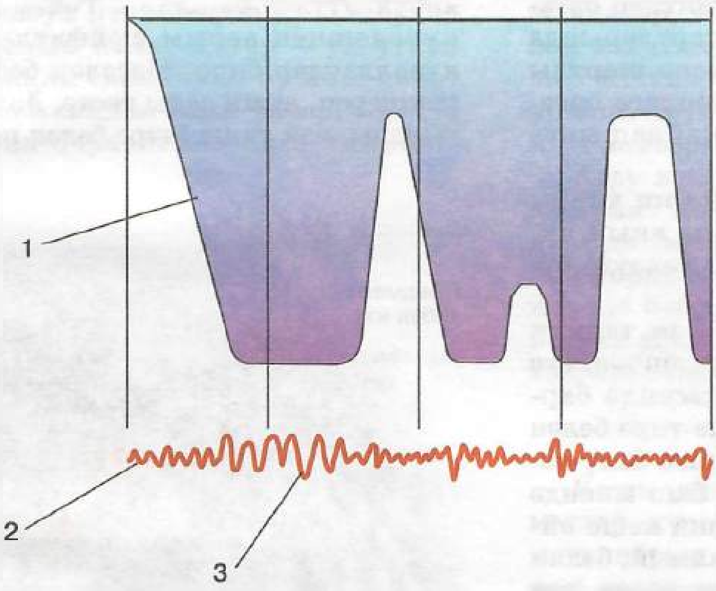
3

Йоклаганда ярымшарлар кабыгының барлык участокларында да тоткарлану буламы:
әйе (а),
юк (б)?

УЙЛАГЫЗ!

1. «Иртә кичтән хәерлерәк» дигән гыйбарәнең биологик мәгънәсе нәрсәдә?
2. Ни өчен И. М. Сеченов төш күрүне «үткән кичерешләрнең төрле комбинацияләре» дип атый?

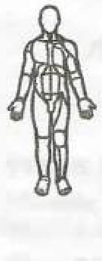
Рәсемне җентекләп карагыз



Йокының төп сыйфатламаларын әйтегез. Тиз һәм акрын йокының чиратлашуы аның тирәнлегенә бәйлеме?

Сүзлекчәгә язгыз

йокы, төш күрү, гипноз, летаргия



Йокы — ул зур ми ярымшарлары кабыгының төп бүлекләрендәге тоткарлану. Йоклаганда нерв күзәнәкләре ял итә һәм үзенең эш сәләтен яңадан кайтара. Йокыда ике стадия була: акрын һәм тиз йокы. Төшне барлык кеше дә күрә, тик барысы да истә генә калдырмый. Төш күрүләр баш мие кабыгының барлык күзәнәкләрендә йокы тоткарлануы булмауга бәйле.

Дөрес фикерләр: 1 в; 2 б; 3 б.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 а; 3 б.

Кешедә нерв эшчәнлегенең үзенчәлекләре

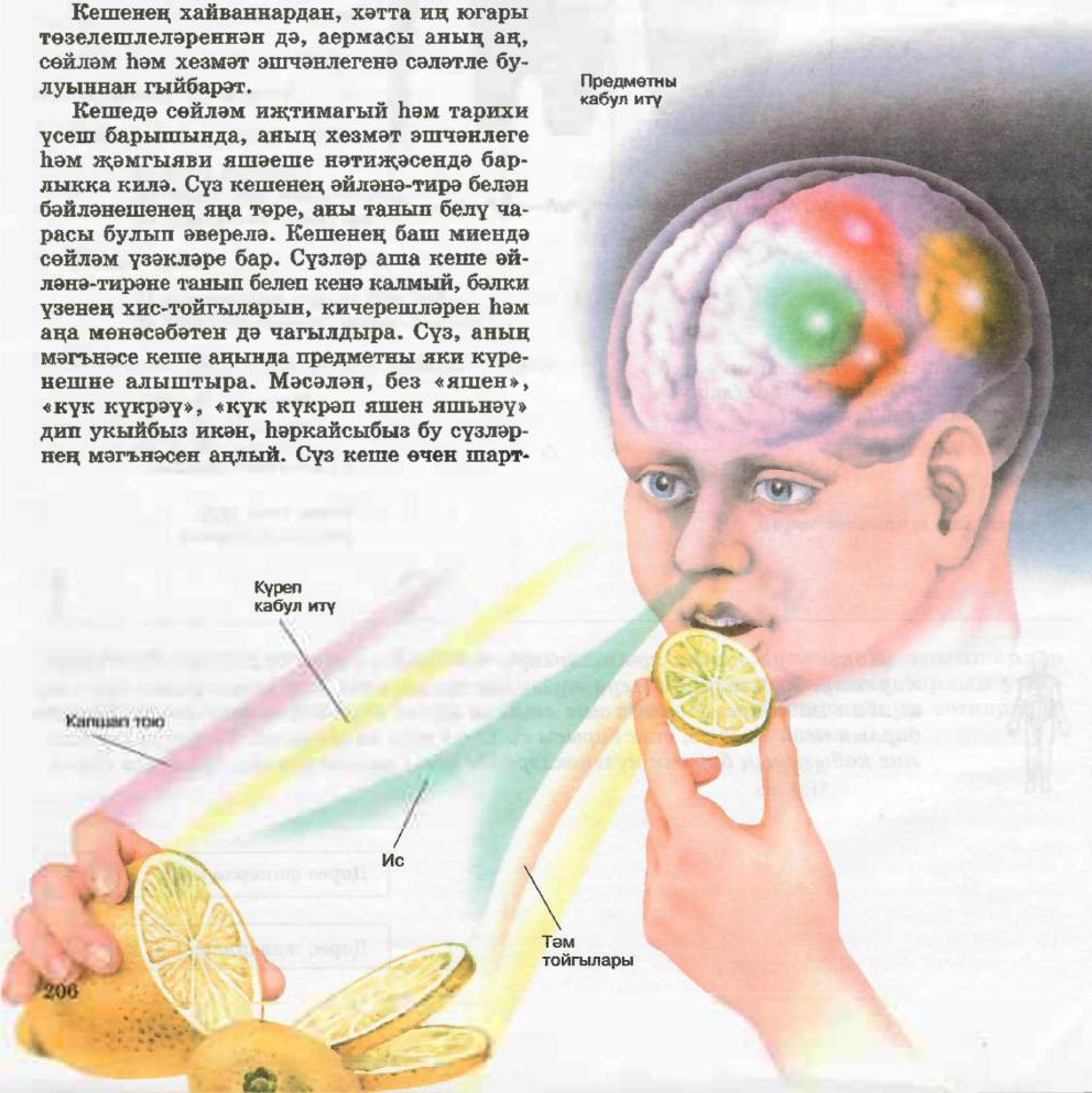
Кешенең нерв системасында, шулай ук хайваннарда да, тоткарлану һәм ярсыну процесслары һәрдаим үзара тәэсир итешеп тора.

Шартсыз рефлекслар, инстинктлар организмның тотрыклы тирәлек шартларында эшләп торуын тәэмин итә. Ә менә шартлы рефлекслар һәм фикерләү эшчәнлеге организмга даими үзгәрешләргә җайлашырга мөмкинлек бирә.

Кешенең хайваннардан, хәтта иң югары төзелешлеләреннән дә, аермасы аның аң, сөйләм һәм хезмәт эшчәнлегенә сәләтле булуыннан гыйбарәт.

Кешедә сөйләм иҗтимагый һәм тарихи үсеш барышында, аның хезмәт эшчәнлеге һәм җәмгыяви яшәеше нәтиҗәсендә барлыкка килә. Сүз кешенең әйләнә-тирә белән бәйләнешенең яңа төре, аны танып белү чарасы булып әверелә. Кешенең баш миендә сөйләм үзәкләре бар. Сүзләр аша кеше әйләнә-тирәне танып белеп кенә калмый, бәлки үзенең хис-тойгыларын, кичерешләрен һәм аңа мөнәсәбәтен дә чагылдыра. Сүз, аның мәгънәсе кеше аңында предметны яки күренешне алыштыра. Мәсәлән, без «яшен», «күк күкрәү», «күк күкрәп яшен яшьнәү» дип укыйбыз икән, һәркайсыбыз бу сүзләрнең мәгънәсен аңлый. Сүз кеше өчен шартлы тынычсызлагыч булып тора, сүзләр ярдәмендә шартлы рефлекслар булдырыла.

Танып белү процесслары. Кешенең тәләсә нинди танып белү эшчәнлеге тоюдан һәм кабул итүдән башлана. *Тойгы* предмет яки күренешнең аерым сыйфатлары турында күзаллаулар бирә. Мәсәлән без, предметны тикшереп, аның сары төстә, йомшак чыгынтылары, вак тишемнәре белән шома өслекле,



үзенә хас исле булуын билгелибез. Болар — барысы да тойгы. Тойгылардан тулы бер образ барлыкка килә: «Бу — лимон». «Лимон» — ул *кабул итү*.

Тою һәм кабул итү хәтердә *күзаллаулар* рәвешендә уелып кала. Хәтер — ул үткән тәҗрибәнең аңда саклануы, бу аны кабат тикшерергә мөмкинлек бирә. Хәзер, текстта «лимон» сүзен очратканда яисә лимонны

үткен пычак белән кисүләре турында укыганда, без шунда ук аның ачык сары төсен күз алдына китерәбез, гаҗәеп исен һәм авызда әче тәмен тоябыз. Күзаллаулар яңа тойгылар белән тулыланырга мөмкин.

Хәтер — шактый катлаулы процесс. Ул информацияне хәтердә калдырудан, саклау һәм яңартудан тора. Галимнәр хәтернең берничә төрен, шул исәптән, механик һәм логик хәтерне аерып күрсәтәләр. *Механик хәтергә* алу күп тапкыр кабатлаулар белән ирешелә. Белемнең нигезе — кабатлау. Кагыйдәләр, шигырьләр, формулаларны шулай кабатлаулар аша өйрәнәләр. *Логик хәтер* фактлар арасында үзара бәйләнешләрне урнаштыруга нигезләнгән, бигрәк тә аларның кайберләре сезгә билгеле булса.

Күрү хәтере һәм *ишетү хәтере* булырга мөмкин. Кешеләрдә хәтернең барлык төрләре дә тигез үсеш алмаган. Бу кайсы анализаторның информацияне яхшырак кабул итүенә бәйле. Хәтердә калдырганда моны исәпкә алырга кирәк, ләкин хәтернең бөтен төрләреннән файдалану яхшырак.

Кеше үзенә таныш объектларны, предметлар, күренешләрне генә түгел, бәлки булмаганнарын да күзаллый ала. Бу күзаллаулар хыял күзаллаулары дип атала. Күз алдына китерү рәссамга — картиналар, язучыга — китаплар язарга, инженерга яңа машиналар уйлап табарга мөмкинлек бирә.

Предметлар һәм күренешләр белән танышып, кеше төрле мәгълүмат туплый, алынган информацияне гомумиләштерә. Мәсәлән, укытучы сезгә Идел елгасы турында, анда төзелгән гидроэлектростанция турында сөйли. Сезнең Иделне күргәнегез, аның дулкын тавышларын ишеткәнегез юк ди, ләкин ярларыннан бик ерактa булсагыз да һәркайсыгыз, алда алган белемнәрегез нигезендә, елганы күзаллый, безнең республика аша узучы Идел-ана турында сүз баруын аңлый, билгеле бер мәгълүматны ала.

Өйрәнүнең нигезендә күпчелек очракта *фикерләү* ята. Бу — булган белемнәр нигезендә яңа информация алу сәләте. Мәсәлән, мускулда нәрсә булуын күрмәсәк тә, без аның кыскаруы процессын өйрәнәбез; парта артында утырган хәлдә, җир астына төшәбез, Марска менәбез. Фикерләү алынган информацияне эшкәртергә һәм аны проблемаларны чишү өчен файдаланырга мөмкинлек бирә. Аның ярдәмендә кеше табигать һәм җәмгыять законнарын танып белә.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 165 нче биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Кеше тормышында сүзнең роле нинди?
2. Танып белү эшчәнлеге нәрсәдән башлана?
3. Тою нәрсә ул?
4. Кабул итү нәрсә ул?
5. Логик хәтер механик хәтердән нәрсә белән аерыла?
6. Һәрбер кешедә хәтернең барлык төрләре бер үк дәрәҗәдә яхшы үскән дип раслап буламы?
7. Ни өчен хәтердә калдыру өчен хәтернең барлык төрләрен дә файдалану яхшы?
8. Фикерләү нәрсә ул?
9. Кеше тормышында фикерләүнең роле нинди?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Шартсыз рефлекслар организмның эшләп торуын тәэмин итә:

а) тереклекнең даими шартларында;
б) үзгәрүчән шартларда.

2. Танып белү эшчәнлеге:

а) тою һәм кабул итүдән башлана;
б) күзаллаулар формалашудан башлана.

3. «Белемнең нигезе — кабатлау» дигәндә:

а) логик хәтер турында әйтелә;
б) механик хәтер турында әйтелә.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Сүз кеше өчен нинди тынычсызлагыч булып тора:

шартлы (а),
шартсыз (б)?

2

Танып белү эшчәнлеге нәрсәдән башлана:

тоюдан (а),
кабул итүдән (б),
күзаллаулардан (в)?

3

Кеше үзе беркайчан да күрмәгән объект һәм күренешләрне күз алдына китерә аламы:

әйе (а),
юк (б)?

4

Хәтернең нинди төре фактлар арасында бәйләнеш урнаштыруга нигезләнә:

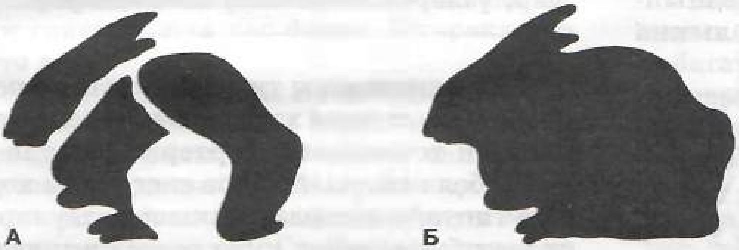
механик хәтер (а),
күрү хәтере (б),
логик хәтер (в),
ишетү хәтере (г)?

УЙЛАГЫЗ!

Танып белү процессында хәтер нинди роль уйный?

Сораулар һәм биремнәр

1. **Кешенең үз-үзен тотышына шартсыз һәм шартлы рефлекслар нинди йогынты ясый?**
2. **Кешенең югары нерв эшчәнлеген хайваннарның югары нерв эшчәнлегеннән аерып торган төп билгеләрне әйтегез.**
3. **Сезнең үзегездә хәтернең нинди төре яки төрләре бергә булуын билгеләгез.**



А Б

А рәсемендә өч тап сурәтләнгән.
Карашыгызны Б рәсеменә күчерегез.
Шуннан соң кабат А рәсеменә карагыз. Кабул итүдә аерымлык булдымы?

Сүзлекчәгә языгыз

тою (сизү), кабул итү, күзаллау, хәтер, фикерләү

Кеше өчен сүз — шартлы тынычсызлагыч. Аның ярдәмендә кеше әйләнә-тирә дөньяны танып белү белән генә чикләнми, бәлки үзенең хис-тойгыларын, кичерешләрен дә белдерә.

Кешенең теләсә нинди танып белү эшчәнлеге сизү һәм кабул итүдән башлана, алар хәтердә күзаллаулар рәвешендә кала. Хәтер — ул үткән тәҗрибәнең аңда сакланып, аны кабат тикшерергә мөмкинлек бирүче чагылышы.

Өйрәнүнең нигезендә күпчелек очракта фикерләү, ягъни булган белемнәр нигезендә яңа информация алу сәләте ята.

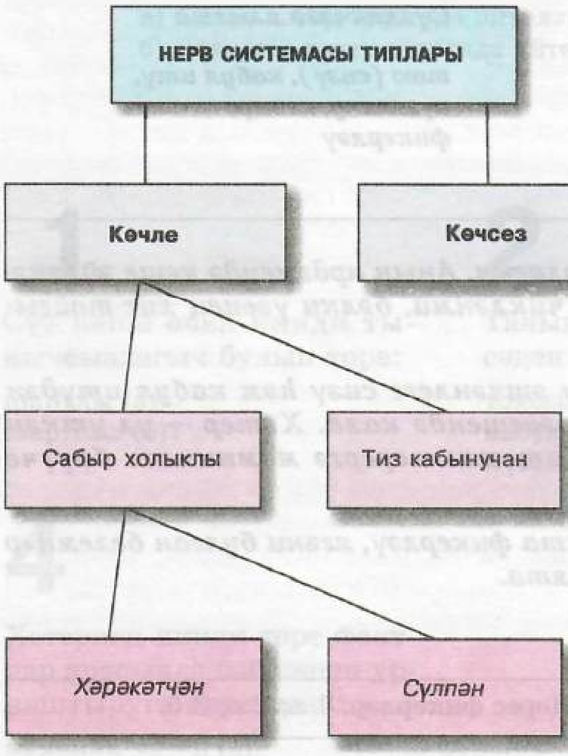
Дөрес фикерләр: 1 а; 2 а; 3 б.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 а, 2 б; 3 а; 4 в.

Нерв эшчәнлеге типлары

Бер үк вакыйгага төрле кешенең төрлечә җавап бирүен галимнәр күптән белгәннәр. Бу — организмда бара торган нерв процессларының көче, хәрәкәтчәнлеге һәм тигезлеге белән аерылып торуы, ягъни кешеләрнең темпераментлары бертөрле булмавы белән аңлатыла. *Темперамент* кешенең гомуми активлыгыннан, аның гамәли чагылышыннан һәм кешенең эмоциясеннән барлыкка килә.

Кеше темпераментына беренче классификацияне 2500 ел чамасы элек танылган табиб Гиппократ бирә. Ул кешеләрне сабырсыз, тиз кабынучан *холерикларга,* сабыр холыклы, оптимист *сангвиникларга,* сабыр холыклы, тыныч, инерт *флегматикларга,* боек, күңелсез, бөтен нәрсәгә шикләнеп карauчан *меланхоликларга* бүлә.



Хәзерге вакытта И. П. Павлов тәкъдим иткән классификациядән файдаланалар.

Нерв системасы көчле кешеләр сабырсыз һәм сабыр холыклы да булырга мөмкин. Нерв системасы көчле, сабырсыз кешеләр тиз ярсучан, тынычсыз булулары белән аерылып торалар. Алар гадәттә кискен булалар, үзләрен тыеп кала алмыйлар.

Нерв системасы тигез типтагы кешеләрдә нерв процесслары хәрәкәтчән, реакциясе тиз, үз-үзен тотышын үзгәртергә сәләтле булулары белән аерыла. Нерв системасы хәрәкәтчән типтагы кешеләр тынычсызлауларга тиз җавап бирә, шуңа күрә теләсә нинди хәлдә ансат ориентлаша. Кагыйдә буларак, болар — тиз аралашучан, шат күңелле кешеләр.

Нерв системасы инерт типтагы кеше бер эшчәнлектән икенчесенә авыр, озаклап уйлаганнан соң гына күчә. Болар — тыныч, аз аралашучан кешеләр. Үзләренә йөкләнгән эшне алар озаклап уйлыйлар, ләкин төшенеп бер карарга килгәннән соң, аны азаккача башкарып чыгалар. Нерв системасы шундый типтагы кешеләрне И. П. Павлов «хезмәт кешеләре» дип атый.

Көчсез типтагы кешеләргә тоткарланганлык хас, алар нерв процессларының сүлпәнлеге белән аерылып торалар. Андый кешеләр аз аралашучан, юктан да шикләнүчән. Аларның хәрәкәтләре һәм ишарәләре кыюсыз, ләкин тыштан белгертмәсәләр дә, эмоцияләре тирән һәм тотрыклы. Алар катлаулы эшләрне җиңеп чыгалар.

Нерв системасының тибы ата-анадан балага күчә, ләкин әйләнә-тирә дә сизелерлек йогынты ясый. Темпераментның начары да, яхшысы да булмый. Кешенең нерв системасы нинди типта булмасын, әгәр аның ихтыяр көче булса, үз темпераментындагы тискәре сыйфатларны баса яки, киресенчә, аларны уңай якка үзгәртә ала.

Сангвиник

Флегматик

Холерик

Меланхолик

Катнаш темперамент

Темпераментның «чиста чагылышлары» сирәк очрый. Чын флегматик, холерик кебек үк, ярсып китәргә мөмкин. Ә холерик тормыш сынауларыннан тоткарланганлык халәтенә керә яки сангвиникка хас фикер йөгереклеген күрсәтә ала.

Бөек рус полководецы А. В. Суворов — холерик темпераментының ачык чагылышы. Ләкин шул ук вакытта ул кайбер сангвиник сыйфатларына да ия була. Ул — бик җитез, гамәлләре омтылышлы һәм кискен булуы белән аерылып торган шәхес. Суворовның тарихка кереп калган Альп таулары аркылы кичүен искә төшерик, ул дошманны әзәрлекләгәндә үз гаскәренең бару юнәлешен кинәт үзгәртә һәм бөтенләй көтмәгән яктан килеп чыга торган булган. Суворов үтә кыю һәм тәвәккәл була. Шул ук вакытта хәлиткеч минутларда ул сабыр да була белә, бу аңа теләсә нинди сугыш ситуациясенең барлык этапларын исәпкә алырга мөмкинлек бирә.

Генералиссимус төрле фәннәрдә һәм матур әдәбиятта һәрьяктан хәбәрдар белемгә омтылган шәхес була.

1812 елгы Ватан сугышының атаклы полководецы М. И. Кутузов исә,— Суворовның капма-каршысы буларак, акрын, тыныч, сабыр холыклы, ашыгыч алымнарга бармый торган флегматик темпераментлы шәхеснең бер вәкиле. Аның темпераменты Бородино кырындагы сугыштан соң, 1812 елның 1 сентябрендә Мәскәү янындагы Фили авылында фельдмаршал үзе җыеп үткәргән хәрби советта ачык күренә. Кутузов, барлык генералларны игътибар белән тыныч кына тыңлаганнан соң, «Мәскәүне сугышсыз калдырырга» дигән үзе өчен иң авыр карар кабул итә.

Фән, техника, әдәбият һәм сәнгатьтә танылган шәхесләрнең биографияләрен өйрәнеп, бу өлкәләрнең һәркайсында катнаш темпераментлы кешеләрнең зур иҗади уңышларга ирешкән булуына ышанасың. Рус әдәбиятында без холерик А. С. Пушкинны, сангвиник А. И. Герцен, флегматик И. А. Гончаров, меланхолик Н. В. Гогольне күрәбез. Сынлы сәнгатьтә сангвиник — И. Е. Репин, меланхолик — И. Левитан, холерик — С. Дали; музыкада меланхолик — Ф. Шопен, холерик — В. А. Моцарт һ. б.

Бөек рус шагыйре А. С. Пушкин чын холерик темпераментлы шәхес булган. Аның табигатен туганы Л. Н. Павлищев менә ничек тасвирлый: «Пушкинда дәртле ашкыну кинәт күңел төшенкелеге белән алмашына һәм бу, сеңлесе әйтүенчә, аның нык ярсынуына китерә иде. Ул бер үк хыял мизгелендә я тыела алмыйча көлә, я ачынып елап җибәрә. Аның тирән фикерләре ак кәгазьгә шигырь юллары булып сибелгәндә, ул елый да, көлә дә. Дөньяга карата нечкә күңелле шагыйрь ачуы чыкканда тиз кабынып китүчән иде... Шагыйрьнең гомерен Дантес пулясы өзмәгән булса да, сабырсыз холкы белән ул кырык яшьтән дә озаграк яшәмәгән булыр иде».

Меланхоликлар бик сизгер, йомшак күңелле, артык үпкәчән булулары белән аерыла. Кагыйдә буларак, алар — тыныч тавышлы, эчке тойгыларын яшерә белә, шулай ук кеше белән аз аралашучан, яңа обстановкада бик оялчан, тартынкы, кыюсыз кешеләр. А. П. Чеховның «Футлярдагы кеше» дигән хикәя герое Беликов — типик меланхолик. Аның бөтен тормышы һәрнәрсәдән шикләнү, шомлану белән тулы. Ул «кара күзлек, фуфайка кия, колагына мамык тыга һәм извозчикка утырганда экипажның өстен ябарга боера. Кыскасы, бу кешедә һәрвакыт бер генә теләк — ул да булса, тышкы йогынтылардан сакларлык футляр эчендә калу. Чынбарлык аның ачуын чыгара, куркыта, күңелендә һәрвакыт шом тудыра...»

Көчсез тип начар икән, дип уйларга ярамый. Меланхоликлар — кешенең хәленә керүчән, аның борчуын күңеленә якын алучан тип. Алар сак, алдын-артын уйлап эш итүчән, намуслы, игътибарлы, үз сүзләрендә нык торучан. Биографияләренә караганда, француз философы һәм галиме Р. Декарт, инглиз галиме Ч. Дарвин, рус язучысы Н. В. Гоголь, Польша композиторы Ф. Шопен — меланхоликлар.

ПРАКТИК ЭШ

Эш дәфтәрендә 166 нчы биремне үтәгез.

Белемегезне тикшерегез

1. Темперамент нәрсә ул?
2. Темпераментның беренче классификациясен кем тәкъдим иткән?
3. Хәзерге вакытта галимнәр нинди классификациядән файдаланалар?
4. Нерв системасы көчле, сабырсыз кешеләргә нинди сыйфатлар хас?
5. Нерв системасы нинди типтагы кешеләр төрле ситуациядә тиз ориентлаша, тынычсызлауларга бик тиз җавап бирә?
6. Нерв системасы нинди типтагы кешеләрне И. П. Павлов «хезмәт кешеләре» дип атый?
7. Нерв системасы көчсез типтагы кешеләр кайсы ягы белән аерыла?
8. Кешенең нерв системасы формалашуга нәрсә йогынты ясый?

Нинди фикерләр дөрес?

1. Темпераментның хәзерге классификациясен тәкъдим иткән:

а) К. Линней;
б) Гиппократ;
в) И. П. Павлов.

2. Нерв системасы көчле, сабыр типтагыларның бүленеше:

а) сабырсыз һәм көчсез;
б) хәрәкәтчән һәм сүлпән.

3. Нерв системасы формалашу:

а) әйләнә-тирә йогынтысына бәйле;
б) нәселдәнлеккә бәйле;
в) нәселдәнлеккә һәм әйләнә-тирә йогынтысына бәйле.

Дөрес җавапны сайлагыз

1

Нерв системасы көчле кешеләр сабырсыз булырга мөмкинме:

әйе (а),
юк (б)?

2

Нерв системасы сүлпән (инерт) кешеләр шөгылен тиз үзгәртә аламы:

әйе (а),
юк (б)?

3

Нерв системасы тибы:

ата-анадан күчә (а),
гомер буена формалаша (б).

4

Темпераментка әйләнә-тирә йогынты ясыймы:

әйе (а),
юк (б)?

УЙЛАГЫЗ!

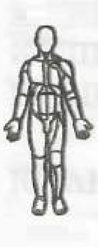
Нерв системасы тибы формалашуга әйләнә-тирә ничек йогынты ясый һәм ни өчен?

Рәсемне җентекләп карагыз

Рәссам кайда нинди темпераментны сурәтләгән, шуны күрсәтегез. Җавабыгызны дәлилләгез.

Сүзлекчәгә языгыз

темперамент, холерик, сангвиник, флегматик, меланхолик



Кешенең темпераменты көче, хәрәкәтчәнлеге һәм нерв процессларының тигезлеге белән билгеләнә. Темперамент кешенең эмоцияләрендә, хәрәкәтчәнлегендә һәм гомуми активлыгында чагыла. Темпераментның хәзерге классификациясен И. П. Павлов тәкъдим иткән. Нерв системасы тибы формалашуга нәселдәнлек һәм әйләнә-тирә йогынты ясый.

Дөрес фикерләр: 1 в; 2 б; 3 в.

Дөрес җаваплар: 1 а; 2 б; 3 а; 4 а.

Эчтәлек

Органик дөнья системасында кешенең тоткан урыны 3

Кеше эволюциясе 10

Кеше расалары 16

Кеше организмының төзелеше һәм функцияләре турындагы белемнәрнең үсеш тарихы 20

Организмның күзәнәкчел төзелеше 28

Тукымалар һәм органнар 32

Органнар системасы 38

КООРДИНАЦИЯ ҺӘМ РЕГУЛЯЦИЯ

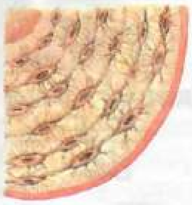
Гумораль регуляция 44
Нерв системасының төзелеше һәм әһәмияте 50
Арка миенең төзелеше һәм функцияләре 56
Баш миенең төзелеше һәм функцияләре 60
Зур ми ярымшарлары 66

АНАЛИЗАТОРЛАР

Күрү анализаторы. Күзнең төзелеше һәм функцияләре 73
Ишетү һәм тигезлекне саклау анализаторлары 80
Тире-мускул сизүе. Ис сизү. Тәм тою 86

ТЕРӘК ҺӘМ ХӘРӘКӘТ

Скелет сөякләре 92
Скелет төзелеше 98
Мускуллар. Гомуми күзәтү 106
Мускулларның эшләве 112



ОРГАНИЗМНЫҢ ЭЧКЕ ТИРӘЛЕГЕ

Кан 117

Безнең организм йогышлы авырулардан ничек саклана 122

МАТДӘЛӘРНЕҢ КҮЧҮЕ

Кан әйләнеше органнары 126

Йөрәкнең эшләве 130

Кан һәм лимфаның тамырлар буйлап хәрәкәте 134

СУЛЫШ

Сулыш органнарының төзелеше 138

Үпкәдә һәм тукымаларда газлар алмашы 142

АШКАЙНАТУ

Азык продуктлары, туклыклы матдәләр һәм аларның организмдагы әверелешләре 148

Авыз куышлыгында азыкның эшкәртелүе 152

Ашказанында һәм эчәклектә ашкайнату 156

МАТДӘЛӘР ҺӘМ ЭНЕРГИЯ АЛМАШЫ

Пластик һәм энергетик алмашу 162

Витаминнар 166

БҮЛЕП ЧЫГАРУ 170

ТӘН ЯПМАСЫ

Тиренең төзелеше 174

Организмның терморегуляциясендә тиренең роле 178

ҮРЧҮ 182

КЕШЕНЕҢ ҮСЕШЕ. КЕШЕНЕҢ ЯШЕНӘ БӘЙЛЕ ПРОЦЕССЛАР 188

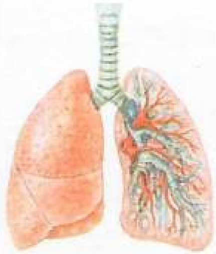
ЮГАРЫ НЕРВ ЭШЧӘНЛЕГЕ

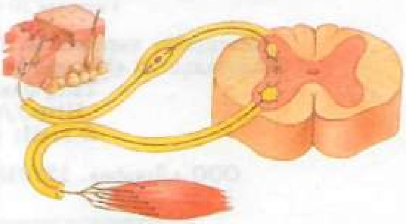
Рефлекс — нерв эшчәнлегенең нигезе 193

Йокы һәм төш күрү 200

Кешедә нерв эшчәнлегенең үзенчәлекләре 206

Нерв эшчәнлеге типлары 210





Учебное издание

Сонин Николай Иванович
Сапин Михаил Романович

БИОЛОГИЯ

Человек

Учебник для 8 класса татарской средней общеобразовательной школы

(перевод с русского на татарский язык)

Редакция мөдире *Р. С. Вафина*
Редакторы *Р. З. Закирова*
Бизәлеш редакторы *Р. А. Сәйфуллина*
Техник редакторы *Ә. С. Трофимова*
Корректоры *А. А. Дәүләтова*
Компьютерда биткә салучысы *Л. Г. Зиргизова*

Нәшриятка 183 иче лицензия 1997 елның 7 апрелендә бирелгән.
Оригинал-макеттан басарга кул куелды 29.01.02. Форматы 60×90$^1/_8$. Офсет кәгазе.
«Школьная» гарнитурасы. Офсет басма. Басма табагы 27,0.
Тиражы 20 600 д. Заказ № 3751.

«Мәгариф» нәшрияты. 420111, Казан, Бауман урамы, 19.
Издательство «Магариф». 420111, Казань, ул. Баумана, 19.
Тел./факс (8432) 92-57-48.
Http://magarif.kazan.ru
E-mail: magarif@mail.ru

ООО «Дрофа». 127018, Москва, Сущевский вал, 49.

Отпечатано с готовых диапозитивов издательства.
ОАО «Тверской полиграфический комбинат».
170024, г. Тверь, пр-т Ленина, 5.

ИЗДАТЕЛЬСТВОМ «ДРОФА»
ПОДГОТОВЛЕН УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ ПО БИОЛОГИИ С 5 ПО 11 КЛАСС.
ОН СООТВЕТСТВУЕТ НОВОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ СТАНДАРТУ
И КОНЦЕПЦИИ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.

ДРОФА

5 класс

А.А. Плешаков, Н.И. Сонин. «ПРИРОДОВЕДЕНИЕ». Учебник.
А.А. Плешаков, Н.И. Сонин. «ПРИРОДОВЕДЕНИЕ». Рабочая тетрадь.
А.А. Плешаков, Н.И. Сонин. «ТВОИ ОТКРЫТИЯ». Альбом-задачник.
Т.В. Иванова, Г.С. Калинова. «ПРИРОДОВЕДЕНИЕ». Тематическое планирование.

6 класс

Н.И. Сонин. «БИОЛОГИЯ. ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ». Учебник.
Н.И. Сонин. «БИОЛОГИЯ. ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ». Рабочая тетрадь.
Е.Т. Бровкина, Н.И. Сонин. «БИОЛОГИЯ. ЖИВОЙ ОРГАНИЗМ». Тематическое планирование.

7 класс

В.Б. Захаров, Н.И. Сонин.
«БИОЛОГИЯ. МНОГООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ». Учебник.
В.Б. Захаров, Н.И. Сонин. «БИОЛОГИЯ. МНОГООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ».
Рабочая тетрадь.
Н.И. Сонин и др. «БИОЛОГИЯ. МНОГООБРАЗИЕ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ».
Тематическое планирование.

8 класс

Н.И. Сонин, М.Р. Сапин. «БИОЛОГИЯ. ЧЕЛОВЕК». Учебник.
Н.И. Сонин. «БИОЛОГИЯ. ЧЕЛОВЕК». Рабочая тетрадь.
Н.И. Сонин и др. «БИОЛОГИЯ. ЧЕЛОВЕК». Тематическое планирование.

9 класс

В.Б. Захаров, С.Г. Мамонтов, Н.И. Сонин.
«БИОЛОГИЯ. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ». Учебник.
В.Б. Захаров, Н.И. Сонин. «БИОЛОГИЯ. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ». Рабочая тетрадь.
Н.И. Сонин и др. «БИОЛОГИЯ. ОБЩИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ». Тематическое планирование.

10-11 классы

В.Б. Захаров, С.Г. Мамонтов, Н.И. Сонин. «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ». Учебник.
Т.С. Сухова, Т.А. Козлова, Н.И. Сонин. «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ». Рабочая тетрадь.
Т.А. Козлова, Н.И. Сонин. «ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ». Тематическое планирование.

ISBN 5-7761-0613-3
9 785776 106132